



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación del Estudios de Métodos y Tiempos para mejorar la
productividad en la línea de despacho en la empresa Emulsiones y
Derivados del Perú S.A.C., ATE VITARTE, 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA INDUSTRIAL**

AUTORA:

Arbieto Palomino, Ximena

ASESOR:

Dr. Jorge Nelson Malpartida Gutiérrez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2018

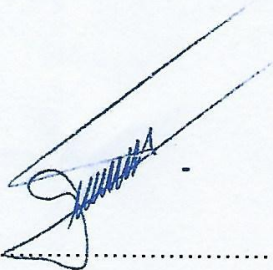
El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
Ximena Arbieto Palomino

cuyo título es:

Aplicación del Estudios de Métodos y Tiempos para mejorar la
productividad en la línea de despacho en la empresa Emulsiones y
Derivados del Perú S.A.C., ATE VITARTE, 2017.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
...../4.....(número)catorce..... (letras).

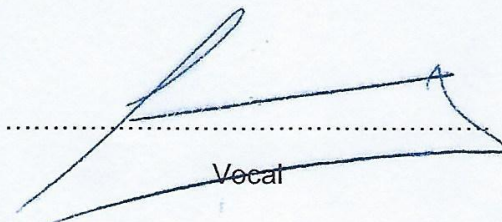
Los Olivos, 03 de Julio del 2018



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme concluir con esta etapa tan importante de mi vida, a mis padres y familia por los consejos, el apoyo y enseñanzas de vida.

AGRADECIMIENTO

A mis padres por el apoyo constante, a asesor Dr. Jorge Nelson Malpartida Gutiérrez, por su paciencia y asesoramiento en la presente investigación.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Ximena Arbieto Palomino con DNI N° 73545689, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Julio del 2018

Ximena Arbieto Palomino

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del Estudios de Métodos y Tiempos para mejorar la productividad en la línea de despacho en la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C., ATE VITARTE, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniera Industrial.

Ximena Arbieto Palomino

ÍNDICE

| | |
|-------------------------------------|------------|
| PÁGINA DEL JURADO | ii |
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD | v |
| PRESENTACIÓN | vi |
| ÍNDICE | vii |
| ÍNDICE DE TABLAS | ix |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | xi |
| RESUMEN | xii |
| ABSTRACT | xii |
| I. INTRODUCCIÓN | 14 |
| 1.1. Realidad Problemática | 15 |
| 1.2. Trabajos Previos | 21 |
| 1.3. Teorías relacionadas al tema | 26 |
| 1.3.1. Estudio de Métodos y Tiempos | 26 |
| 1.3.2. Productividad | 34 |
| 1.4. Formulación del Problema | 36 |
| 1.4.1. Problema General | 36 |
| 1.4.2. Problemas Específicos | 36 |
| 1.5. Justificación del Estudio | 36 |
| 1.5.1. Justificación Técnica | 36 |
| 1.5.2. Justificación Económica | 36 |
| 1.5.3. Justificación Metodológica | 37 |
| 1.6. Hipótesis | 37 |
| 1.6.1. Hipótesis General | 37 |
| 1.6.2. Hipótesis Específicas | 37 |
| 1.7. Objetivos | 38 |
| 1.7.1. Objetivo General | 38 |
| 1.7.2. Objetivos específicos | 38 |
| II. MÉTODO | 39 |
| 2.1. Diseño de Investigación | 40 |
| 2.1.1. Tipo de Estudio | 40 |
| 2.1.2. Diseño | 41 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 2.2. | Variables, Operacionalización | 43 |
| 2.2.1. | Variable Independiente | 43 |
| 2.2.2. | Variable Dependiente | 44 |
| 2.2.3. | Matriz de Operacionalización | 45 |
| 2.3. | Población y Muestra | 46 |
| 2.4. | Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y Confiabilidad | 46 |
| 2.5. | Métodos de análisis de datos | 48 |
| 2.6. | Aspectos Éticos | 48 |
| 2.7. | Desarrollo de Propuesta | 49 |
| 2.7.1 | Situación Actual | 49 |
| 2.7.2 | Propuesta de Mejora | 57 |
| 2.7.3 | Implementación de la Propuesta | 62 |
| 2.7.4 | Resultados de la Implementación | 76 |
| 2.7.5 | Análisis Económico – Financiero | 79 |
| III. | RESULTADOS | 82 |
| 3.1. | Análisis Descriptivo | 83 |
| 3.2. | Análisis Inferencial | 88 |
| IV | DISCUSIÓN | 98 |
| V | CONCLUSIÓN | 101 |
| VI | RECOMENDACIÓN | 103 |
| | REFERENCIAS | 105 |
| | ANEXOS | 109 |
| | Anexo 1: Matriz de Consistencia | 110 |
| | Anexo 2: Encuesta en la línea de despacho | 111 |
| | Anexo 3: Ficha de Observación de la Variable Estudio de Tiempo | 112 |
| | Anexo 4: Ficha de Observación de la Variable Productividad | 113 |
| | Anexo 5: Ficha de Observación de la Variable Actividades que Añaden Valor | 114 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Identificación de Problemas – Diagrama Pareto | 19 |
| Tabla 2: Matriz de Operacionalización | 45 |
| Tabla 3: Validación y Confiabilidad de Instrumentos | 47 |
| Tabla 4: Nivel de Validez de Juicio de Expertos | 48 |
| Tabla 5: Registro de la ficha de Estudio de Tiempos | 55 |
| Tabla 6: Registro de la ficha de Productividad | 56 |
| Tabla 7: Situación Actual del Estudio de Tiempos y Métodos | 57 |
| Tabla 8: Situación Actual de la Productividad | 57 |
| Tabla 9: Actividades del Método Actual | 58 |
| Tabla 10: Materiales para el proceso de despacho | 59 |
| Tabla 11: Presupuesto de la Implementación | 60 |
| Tabla 12: Cronograma de Implementación | 61 |
| Tabla 13: Resultados del Método Actual | 65 |
| Tabla 14: Examen Crítico del Método Actual | 67 |
| Tabla 15: Examen Crítico de la Empresa EDESAC | 68 |
| Tabla 16: Actividades del Nuevo Método | 73 |
| Tabla 17: Resultados del Nuevo Método | 73 |
| Tabla 18: Procedimiento del Nuevo Método | 74 |
| Tabla 19: Registro de la ficha de Estudio de Tiempos-Después de la Implementación | 77 |
| Tabla 20: Registro de la ficha de Productividad- Después de la Implementación | 78 |
| Tabla 21: Estudio de Tiempos y Métodos después de la Implementación | 79 |
| Tabla 22: Productividad después de la Implementación | 79 |

| | |
|---|----|
| Tabla 23: Análisis Costos Antes de la Implementación | 79 |
| Tabla 24: Análisis Costos Después de la Implementación | 80 |
| Tabla 25: Comparación de Costos | 81 |
| Tabla 26: Beneficio – Costo | 81 |
| Tabla 27: Analisis Descriptivo - Productividad | 83 |
| Tabla 28: Analisis Descriptivo - Eficiencia | 84 |
| Tabla 29: Analisis Descriptivo - Eficacia | 85 |
| Tabla 30: Prueba de Normalidad de Productividad con Shapiro Wilk | 89 |
| Tabla 31: Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon | 90 |
| Tabla 32: Estadísticos de Prueba de Wilcoxon para productividad | 91 |
| Tabla 33: Prueba de Normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk | 92 |
| Tabla 34: Comparación de medias de Eficacia antes y después con Wilcoxon | 93 |
| Tabla 35: Estadísticos de Prueba de Wilcoxon para Eficacia | 94 |
| Tabla 36: Prueba de Normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk | 95 |
| Tabla 37: Comparación de medias de Eficiencia antes y después con Wilcoxon | 96 |
| Tabla 38: Estadísticos de Prueba de Wilcoxon para Eficiencia | 97 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1: PBI y otros Indicadores | 15 |
| Gráfico 2: Crecimiento de Industrias a nivel global | 16 |
| Gráfico 3: Diagrama de Ishikawa | 18 |
| Gráfico 4: Diagrama de Pareto | 20 |
| Gráfico 5: Etapas para la medida del trabajo | 26 |
| Gráfico 6: Sistemas de Westinghouse | 28 |
| Gráfico 7: Sistema de Suplementos | 29 |
| Gráfico 8: Símbolos de Análisis de Procesos | 32 |
| Gráfico 9: Procedimientos del estudio de Métodos | 33 |
| Gráfico 10: Modelo de trampa de la Productividad | 34 |
| Gráfico 11: Historia de EDESAC | 50 |
| Gráfico 12: Localización Geográfica de la Empresa EDESAC | 51 |
| Gráfico 13: Organigrama Estructural de EDESAC | 53 |
| Gráfico 14: Registro del Diagrama de Análisis de Proceso | 54 |
| Gráfico 15: Procesos para aplicar el Estudio de Métodos y Tiempos | 63 |
| Gráfico 16: Medidas del Tanque de IBC | 69 |
| Gráfico 17: Medidas de la Bolsa Actual | 70 |
| Gráfico 18: Medidas de la Bolsa Nueva | 70 |
| Gráfico 19: Registro del DAP - Después de la Implementación | 71 |
| Gráfico 20: Productividad Antes y Después | 86 |
| Gráfico 21: Eficacia Antes y Después | 87 |
| Gráfico 22: Eficiencia Antes y Después | 88 |

RESUMEN

La presente investigación, “Aplicación del Estudios de Métodos y Tiempos para mejorar la productividad en la línea de despacho en la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C., ATE VITARTE, 2017.”, tiene como objetivo general determinar cómo la aplicación de estudio de métodos y tiempos mejorará la productividad en la línea de despacho en la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C., ATE VITARTE, 2017.”.

La investigación se desarrolló bajo el diseño cuasi-experimental de tipo aplicada. La población estuvo representada por el proceso de despacho en un periodo de 30 días para el continuo proceso de despacho, analizando el antes y después de la aplicación del estudio de métodos y tiempos. La técnica utilizada para recolectar los datos fue la observación, y los instrumentos utilizados fueron los siguientes formatos: hojas de verificación de Toma de Tiempos, medición del Tiempo Estándar, Base de Datos, Diagrama de Actividades del Proceso.

Se determinó bajo la prueba Z con el estadígrafo de “Wilcoxon”, lo siguiente: $Upa < Upd$ de las variables del objetivo general, se obtuvo como resultado que la significancia de la prueba de Shapiro Wilk aplicada a la productividad Antes y Después es de 0.000, por consiguiente al ser menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.

Para el análisis de los datos se utilizó Microsoft Excel y estos datos se analizaron en SPSS, los resultados fueron de un 19.64% el incremento de la eficiencia y 8.61% de incremento en la eficacia, siendo de manera descriptiva e inferencial el uso de tablas y gráficos lineales en donde las variables trabajadas tanto la eficiencia y eficacia resultaron favorables y beneficiosas para la empresa incrementando su productividad en un 30.04%, otorgando de esta manera grandes rendimientos económicos y satisfacción laboral.

Palabras Clave: Estudio del trabajo, Productividad, Eficiencia y Eficacia.

ABSTRACT

The present research, "Application of Methods and Times Studies to improve productivity in the dispatch line in the company Emulsions and Derivatives of Peru S.A.C., ATE VITARTE, 2017." has as a general objective to determine how the application of Methods and Times Studies to improve productivity in the dispatch line in the company Emulsions and Derivatives of Peru S.A.C., ATE VITARTE, 2017.

The research was developed under the quasi-experimental design of applied type. The population was represented by the dispatch process in a period of 30 days for the continuous dispatch process,, analyzing the before and after the application of Methods and Times Studies. The technique used to collect the data was the observation, and the instruments used were the following formats: Timestamp verification sheets, Standard Time measurement, Database, Process Activities Diagram.

It was determined under the Z test with the "Wilcoxon " statistic, the following: Upa <Upd of the general objective variables, it was obtained as a result that the significance of the Shapiro Wilk test, applied to productivity Before and After is of 0.000, therefore, being less than 0.05, the null hypothesis is rejected and the researcher's hypothesis is accepted.

For the analysis of the data Microsoft Excel was used and these data were analyzed in SPSS, the results were of 19.64% the increase in efficiency and 8.61% increase in efficiency, being descriptive and inferential the use of tables and linear graphs where the variables worked both efficiency and effectiveness were favorable and beneficial for the company increasing their productivity by 30.04%, thus granting high economic returns and job satisfaction.

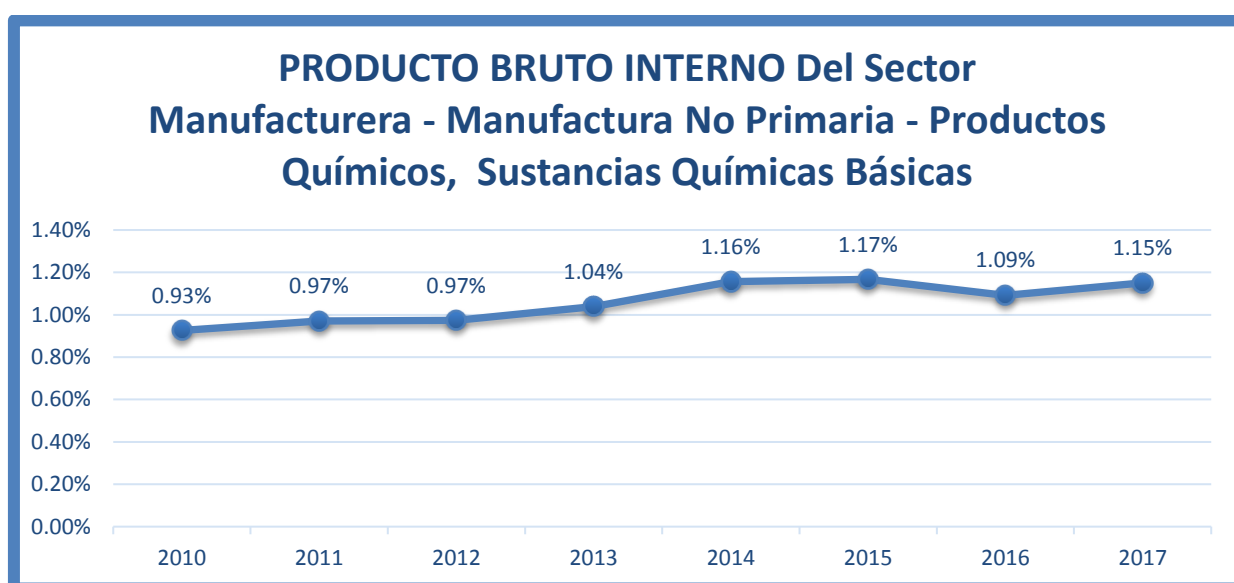
Keywords: Work study, Productivity, Efficiency and Efficiency.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

El mundo industrial es altamente competitivo, en el cual las empresas están en una lucha constante para lograr sus objetivos. En el sector Manufacturero de la industria de sustancias químicas básicas, en el último año (2017) ha aumentado en un 1.15% según informa el Banco Central de la Reserva del Perú (BCRP), a comparación del año 2016 que hubo un aumento del 1.09%.

Gráfico 1: Crecimiento del Producto Bruto Interno

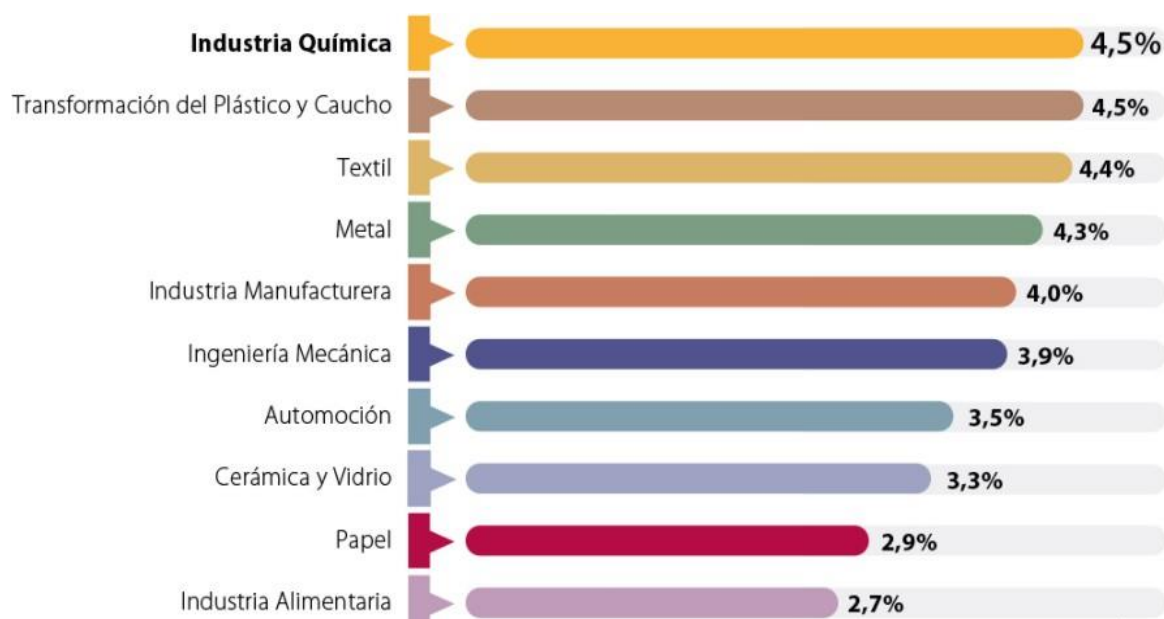


Fuente: BCRP (2018)

Por otro lado, a nivel internacional la industria química ha registrado un incremento en su producción anual durante estos últimos años, llegando para este año 2017 con un crecimiento del 4%. Según la Federación Empresarial de la Industria Química española (FeiQue) según los resultados de la innovación de los productos la industria química tiene un 23.2% de los productos nuevos y mejorados. En este año 2017 la industria química ha generado 543.500 empleos generales totales.

El consumo de los productos químicos ha ido ascendiendo a través de los últimos años, ya que en el año 2015 ascendió a un 5.3% y para el 2016 ascendió a un 0.9%, y el crecimiento acumulado entre los años 2008- 2016 tiene un porcentaje de 3.5%, se tiene estimado que para el 2030 la industria química ascienda a 4.5% y la industria alimentaria descenderá a un 2.7%.

Gráfico 2: Crecimientos de Industrias a nivel internacional



Fuente: FEIQUE (2017)

A nivel nacional la industria química es realizada por pequeñas y grandes industrias principalmente como fábricas de sustancias químicas, pinturas, resinas sintéticas, química básica, productos de caucho y plástico. Principalmente la industria de sustancias químicas básicas ha ascendido, ya que en el año 2016 tenía un porcentaje de 1.15% y hasta el mes de Diciembre del año 2017 tenía un porcentaje del 1.31% según la fuente del Banco Central de la Reserva del Perú (BCRP).

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el último trimestre del año 2017 el trabajo con respecto a la industria química aumento a un 1.7%.

La empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C. iniciaron en el rubro de producción de sustancias químicas básicas en el año 2009 siguiendo la línea de los productos de la empresa CLARIANT PERÚ S.A. y HOECHST.

La empresa EDESAC es perteneciente al Grupo Ibárcena y tiene como dueño Ángel Ibárcena y como gerente general de la empresa Dery Gamero que iniciaron con 10 productos y en la actualidad cuentan con 39 productos en la línea de emulsiones, por lo que la empresa ha ido ganando un posicionamiento en la industria química, ya que su principal mercado en las

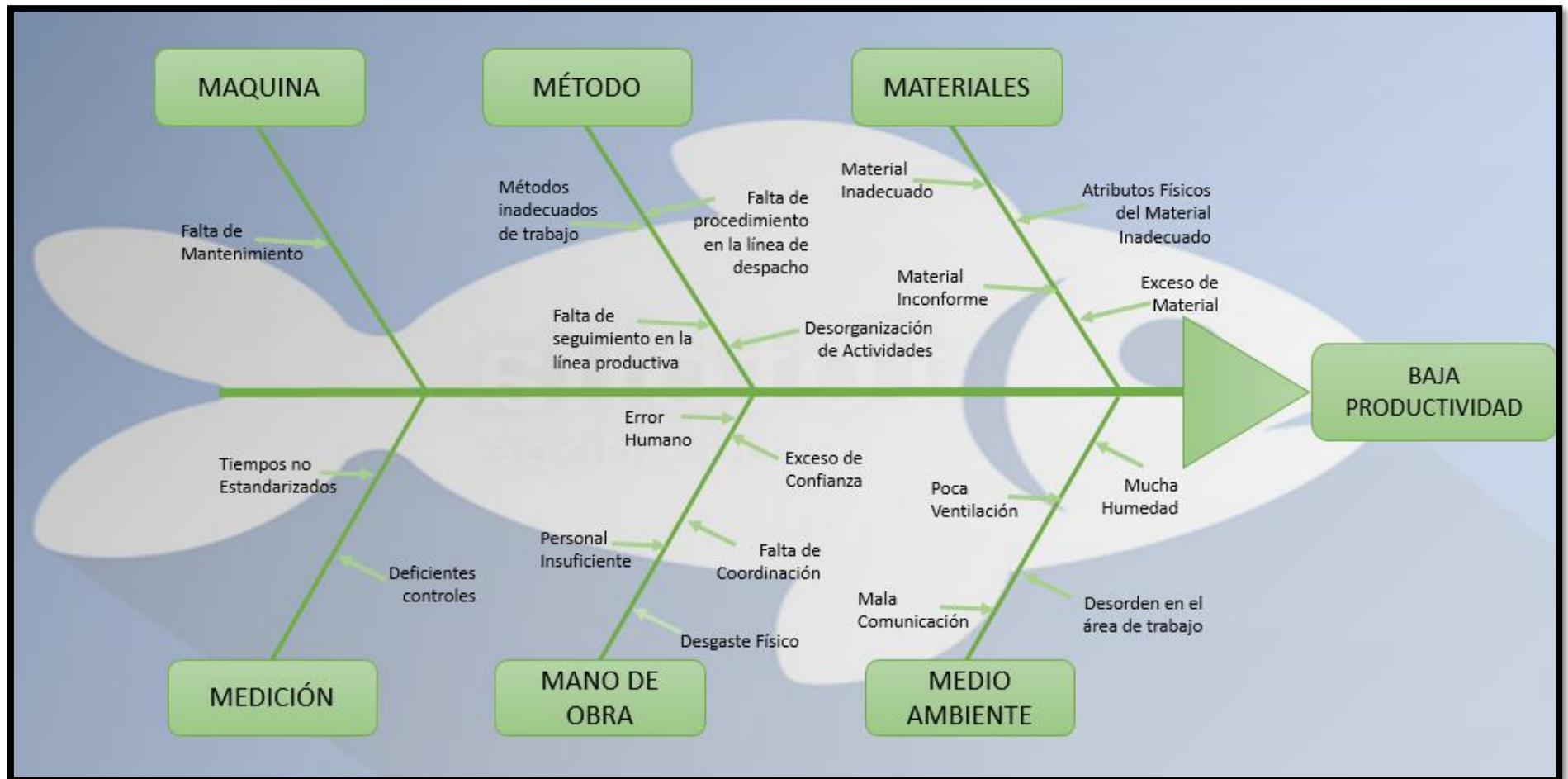
industrias nacionales como en la línea de colas y adhesivos tenemos como principales clientes FABER CASTELL S.A., LAYCONSA, INDUSTRIA LOO E INQUIDA, En la línea de textiles los principales clientes son CECOLOR y ARCHROMA, En la línea de pinturas los principales clientes son PINTURAS APU, L Y L INDUSTRIAS. Como industrias trasnacionales tenemos la empresa ALGAR, MONOPOL, PINTURAS CONDOR, OSNOR, SIKA.

La empresa EDESAC no solo quiere crecer como industria sino ayudar con el crecimiento del país de una manera sostenible y eficiente, teniendo una sostenibilidad en sus procesos enfocándose en el tema del cuidado con el medio ambiente también generando oportunidades de mejora y la mejora continúa.

El problema de la empresa es en la línea de despacho, es muy lenta, ya que los envases de los productos son en tanques de IBC (Intermediate Bulk Container) los clientes solicitan que su producto sea entregado forrado, por lo que el personal se demora en hacer el despacho ya que se forra el tanque de IBC (Intermediate Bulk Container) con VITAFILM y una bolsa de Plástico, por lo que al hacer esa actividad se demora entre 15 a 20 min por IBC (Intermediate Bulk Container), en algunas ocasiones faltan los materiales por lo que en buscar demora unos 5 min y eso genera retrasos en la actividad. Si hablamos del método de trabajo, no hay una medición o seguimiento del proceso de despacho. El área de almacén no tiene un objetivo específico de la entrega de los despachos a tiempo, solo hacen el despacho sin medir el tiempo y en algunas ocasiones el producto llega tarde al cliente y provoca molestias. Para la empresa es muy importante estandarizar los tiempos de los procesos y en este caso en la línea de despacho, por eso se va a plantear estandarizar un método de trabajo y tiempo de realización de la actividad, de esta manera poder fijar una meta, y con eso se pueda mejorar la productividad, y al mismo tiempo satisfacer a los clientes.

Se elaboró un diagrama Ishikawa y Pareto, por lo que para el diagrama de Pareto para identificar los principales problemas.

Gráfico 3: Diagrama Ishikawa



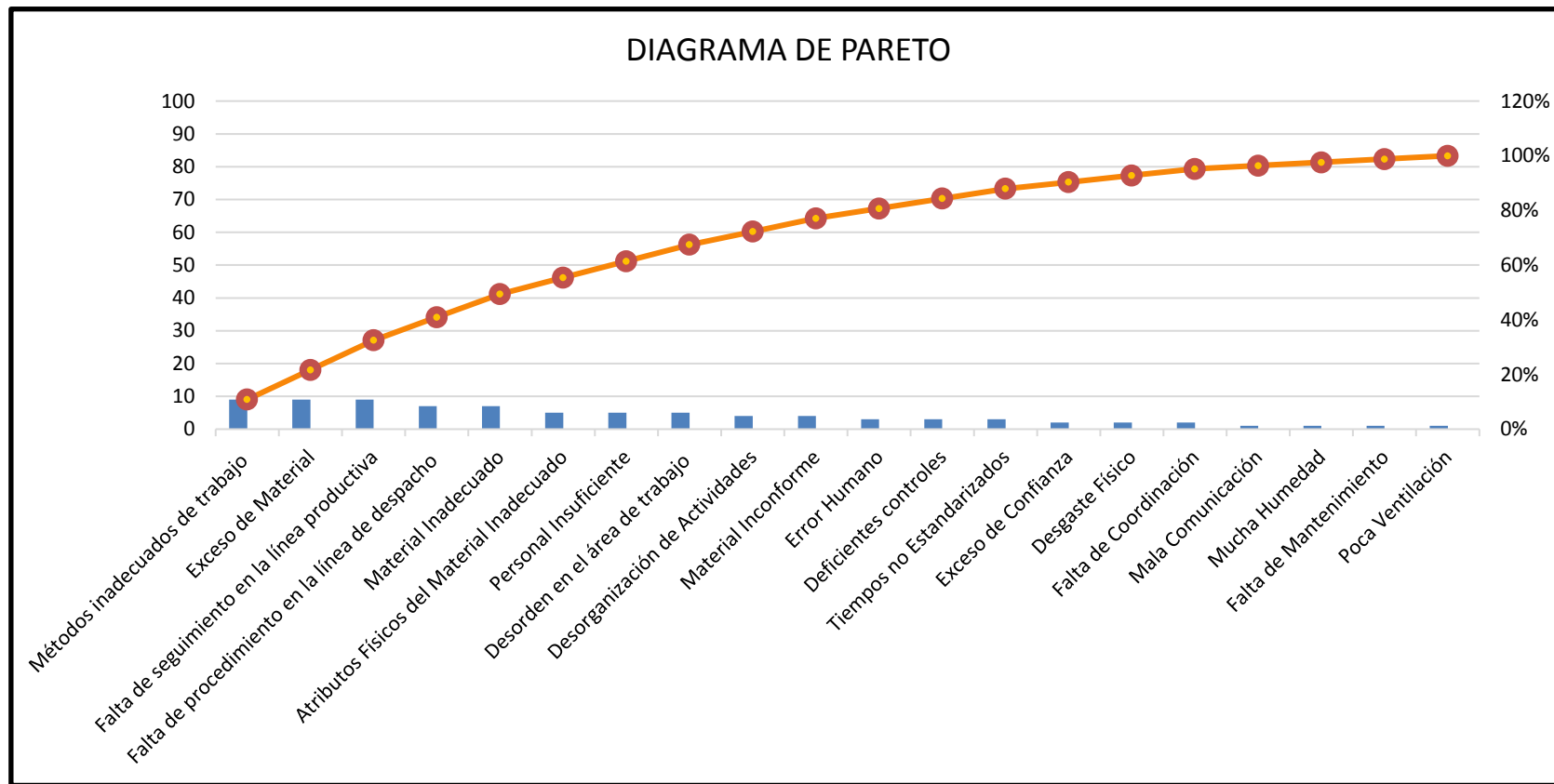
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 1: Identificación de Problemas – Diagrama de Pareto

| N° | PROBLEMAS IDENTIFICADOS | fi | fr | fa | Sector |
|-------|--|----|------|------|--------|
| 1 | Métodos inadecuados de trabajo | 9 | 11% | 11% | A |
| 2 | Exceso de Material | 9 | 11% | 22% | |
| 3 | Falta de seguimiento en la línea productiva | 9 | 11% | 33% | |
| 4 | Falta de procedimiento en la línea de despacho | 7 | 8% | 41% | |
| 5 | Material Inadecuado | 7 | 8% | 49% | |
| 6 | Atributos Físicos del Material Inadecuado | 5 | 6% | 55% | |
| 7 | Personal Insuficiente | 5 | 6% | 61% | |
| 8 | Desorden en el área de trabajo | 5 | 6% | 67% | |
| 9 | Desorganización de Actividades | 4 | 5% | 72% | |
| 10 | Material Inconforme | 4 | 5% | 77% | |
| 11 | Error Humano | 3 | 4% | 81% | B |
| 12 | Deficientes controles | 3 | 4% | 84% | |
| 13 | Tiempos no Estandarizados | 3 | 4% | 88% | |
| 14 | Exceso de Confianza | 2 | 2% | 90% | |
| 15 | Desgaste Físico | 2 | 2% | 93% | |
| 16 | Falta de Coordinación | 2 | 2% | 95% | |
| 17 | Mala Comunicación | 1 | 1% | 96% | C |
| 18 | Mucha Humedad | 1 | 1% | 98% | |
| 19 | Falta de Mantenimiento | 1 | 1% | 99% | |
| 20 | Poca Ventilación | 1 | 1% | 100% | |
| TOTAL | | 83 | 100% | | |

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 4: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

El diagrama Pareto fue el mediante un índice de ponderación, donde se pudo observar que el índice más importante es la falta de información sobre nuevos métodos, para poder identificar a los índices más importantes se realizó mediante una encuesta.

Ver Anexo 2: Encuesta en la línea de despacho

1.2. Trabajos Previos

FLORES, Patricia. Estudio de Tiempos y Movimientos en el Área de Serigrafía. Tesis (Título de Ingeniero de Producción) Lima: Universidad Simón Bolívar Coordinación de Ingeniería de Producción. 2015. El objetivo de este estudio se basa en los tiempos y movimientos del proceso productivo de serigrafía, esto quiere decir documentar las etapas del proceso de serigrafía, el flujo de los materiales y así poder plantear la solución de la problemática actual de esta investigación que están orientadas en mejorar el uso de recursos humanos, técnicos, tiempos del área de serigrafía. Como conclusión, se determinó los tiempos a través de 3 diferentes estudios: el estudio del comportamiento histórico, en el cual se definieron los tiempos de procesamiento de las maquinarias, las producciones promedias en pases de impresión y la demora promedio de cada tipo de proceso. Para este estudio se utilizó diagramas de proceso que ayudaron a definir los tiempos y movimientos de dicho proceso, también este estudio permitió determinar las necesidades de seguridad industrial. Por ultimo como resultado se obtuvo aumentar la producción en el área de serigrafía y la calidad de dicho proceso.

POMACAJA, Carlos. Lean manufacturing para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa Multiservice Robin EIRL, 2014. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad César Vallejo, Lima, 2015. El presente trabajo tiene como objetivo implementar herramientas de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa Multiservice Robin EIRL, ubicada en el distrito de Comas. Se utilizaron los fundamentos de Krajewski, Ritzman, Malhotra, Render, Juran, Hernández, Tamayo. Los resultados de esta investigación conducen a la conclusión de que la aplicación del lean manufacturing como herramienta del mejoramiento continuo para eliminar aquellas actividades que no agregan valor al producto. El cual aporta las técnicas y bases teóricas para reducir los tiempos de fabricación y así aumentar su productividad. Llevándole al investigador a aplicar herramientas de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad, también implementar mejoras en el área de producción en la que tienen un 20 % de sobreproducción. Y también tener presente que la adquisición de herramientas de trabajo como instrumentos de medición son de gran ayuda para limitar las operaciones por tiempos y también para destinar tiempos de producción innecesaria a otros posibles productos, evitando excesos de almacenamiento o stock.

MARTÍNEZ, Cynthia. Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de Lima con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas, Lima, 2011. Su principal objetivo es aumentar su productividad y cuidar sobre todo su calidad para obtener una mejora continua constante en el procesamiento de vegetales cuidando la calidad de la materia prima y obtener menos merma, se eligió aplicar el TQM (Gestión de calidad total), con esta metodología se va garantizar la calidad no solo de la materia prima, sino también del proceso, de los operarios, de la parte administrativa y de todo lo que tenga que ver con la empresa. En autor llega a la siguiente conclusión: Mediante la ampliación de la línea de producción se puede lograr que la calidad de la materia prima tenga un mejor control y sea verificada minuciosamente, y para evitar que el operario tenga que hacer horas extras para poder cumplir con los pedidos se dio una ampliación de otra línea de producción, la cual tendrán que contratar 15 operarios y todos los materiales que incluye esta nueva ampliación. De esta antecedente se puede rescatar que para mejorar la productividad es bueno reducir cansancio, mediante la reducción de procesos para el personal y que en algunos casos es necesario invertir en la implantación de nuevas líneas de producción para mejorar la calidad e incrementar la cantidad de producto producido según demanda del mercado.

RAMOS, Ernesto y VENTO, Guillermo, Propuesta de mejora en el área de producción de sólidos para un laboratorio farmacéutico. Tesis (Magíster en Ingeniero Industrial). Perú: Pontificia Universidad Católica Del Perú, facultad de Facultad De Ingeniería Y Arquitectura, 2013. El laboratorio farmacéutico tiene la capacidad de fabricación mensual de 22 lotes por ruta crítica. En la actualidad la industria farmacéutica peruana registro un incremento de la demanda, así que como objetivo principal de esta tesis es mejorar la capacidad de producción de sólidos, respetando los parámetros de calidad establecidos. Los autores llegaron a la conclusión: El incumplimiento de los lotes demandados en el área de fabricación de sólidos llevo analizar las restricciones que se tienen en la línea de fabricación de sólidos. Las causas más significativas encontradas en el estudio fueron: El balance de cargas y la implementación del granulador húmedo en el proceso de granulación optimizan el uso de los equipos, generando un ahorro de 60% en el tiempo de amasado como parte del proceso de granulación húmeda en el lecho estático. Igualmente, en la granulación en lecho fluido se logra un ahorro de 25% en el tiempo de amasado. El sistema de cribado en la estufa Seraming

permite reducir tiempo de fabricación de granulado de 27 a 10 horas. Esta antecedente brinda algunos detalles importantes ante la mejora de la productividad, mediante el uso de indicadores de eficiencia global de equipos con el fin de reducir tiempos de paradas en equipos y reducción de procesos realizados por el personal, insertando también capacitación para todo el personal, la cual insito a reducir el tiempo de compartir información entre distintas áreas de procesos. Las mejoras establecidas redujeron costos e incrementaron la producción.

MELGAR, Christian. Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2012, 123 pp. En esta investigación se propone una mejora para los procesos de una empresa de corte y confección que presenta un sistema de producción lineal por lotes masivos, en la empresa se deseaba implementar un sistema de producción flexible para generar una reducción en los costos de producción, mayor flexibilidad en la demanda y mejorar la calidad. Al realizar el análisis se determinaron ciertas mermas en los procesos de producción que ocasionaban despilfarro de materiales, carga excesiva en la demanda, tiempos improductivos y ausencia de un programa para controlar la calidad. Se propusieron mejoras como el diseño de células de manufactura, agrupando las prendas por familias, a través de cálculo de Takt Time para determinar la cantidad de tiempo en el que los productos debían ser terminados para alcanzar la producción esperada. Este análisis concluyó que la maquinaria de confección era insuficiente para cubrir la demanda, por lo que se propuso la adquisición de maquinaria para reducir tiempos muertos. El ahorro de la empresa se reflejó al suprimir los gastos de horas extras y outsourcing (tercerización), dos de los problemas que presentaba la empresa por contar con una distribución incorrecta de los procesos de producción. Por último se planificó un ahorro de S/.288,500.00 soles, es decir un ahorro neto de S/. 266,012.00 soles.

ALZATE, Nathalia y SÁNCHEZ, Julián. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Colombia: Universidad Tecnológica Pereira. 2013. Donde uno de sus objetivos principales es definir un nuevo método de producción más práctico, económico y eficaz y su estándar de tiempo para la línea de producción del calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa. El autor de esta tesis llego a la conclusión que aplicando el estudio de métodos y tiempos se disminuye el tiempo de línea

a 46 minutos, se eleva la eficiencia de la planta a un 87%, se disminuye la carga de trabajo de las estaciones al balancear la línea y mejorar algunos métodos con los que se ejecutan las tareas en cada estación de trabajo, se eleva la productividad y se disminuyen los costos laborales, la jornada de trabajo se reduce a 8 horas diarias, mejorando las condiciones de trabajo para los operarios. Este antecedente brinda una información muy importante, ya que su objetivo principal es definir un nuevo objetivo y de la misma manera disminuir los tiempos del proceso lo que también busca esta investigación, a la vez aumenta la eficiencia y reduce los costos.

CAJAMARCA, Diego. Estudio de tiempos y movimientos de producción en planta, para mejorar el proceso de fabricación de escudos en Kaia Bordados. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Colombia: Universidad Militar Nueva Granada de Colombia. 2015. Su objetivo principal es presentar una propuesta que permita disminuir el número de productos defectuosos en Kaia Bordados a través de estudio de métodos y tiempos, con el fin de aumentar la calidad de los productos y la rentabilidad de la compañía. Concluyó el autor que se identificó que a través de la compra de una máquina de bordar con 4 cabezotes que trabaja a 1.100 puntadas por minuto se podría reducir los tiempos de bordado de 427,2 a 388,2 lo cual generaría más ganancia y podría reducir el número de productos defectuosos a causa de fallas en la máquina por mal posicionamiento y mal flujo del hilo. Este antecedente brinda una información muy importante, ya que busca disminuir los tiempos generando ganancias, y de la misma manera aumentar la calidad de sus productos, eliminando productos defectuosos o no conformes.

MORENO, Rodrigo. Propuesta de mejoramiento de la productividad, en la línea de elaboración de armadores, a través de un estudio de tiempos del trabajo, en la empresa de productos plásticos PARTIPLAST. Tesis (Título de obtención del grado de Magíster en Ingeniería Industrial) Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. 2017. El objetivo principal de esta tesis es proponer una mejora de productividad en base a un Estudio de tiempos de trabajo, con el fin de determinar el tiempo estándar para llevar un trabajo más eficiente, el método utilizado para el análisis es el cronometraje ya que adicionalmente otras herramientas y así determinar el tiempo estándar de la empresa. El autor de la tesis llegó a la conclusión que el nuevo método del trabajo propuesto determinó un incremento de la productividad de la mano de obra de un 16.67% y la productividad de la máquina incrementa de 87% al 88%, También este nuevo método de trabajo disminuye el tiempo mínimo de trabajo con diferencia de 28

segundos, de igual manera la eficiencia de la mano de obra incrementa un 14.71%. Este antecedente brinda una información muy importante, ya que propone una mejora en la productividad, determinando el tiempo estándar e implementando un nuevo método de trabajo, y este antecedente busca las mejoras que serán aplicadas en este estudio.

JARA, Gustavo. Incremento de la Productividad en la producción del maracuyá, mediante enfoque de mejora continua, en la finca Vista – Horizonte ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Tesis (Título de obtención del grado de magister en ingeniería industrial) Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. 2017. Cuyo objetivo principal está basada en establecer elementos que permitan incrementar la productividad de los resultados obtenidos, definidos por la situación actual, implementar cambios que fomenten la competitividad mediante el mejoramiento continuo en los procesos de la producción del maracuyá. Concluyó el autor que respecto al proceso de la cosecha se implementaron 3 cambios referentes al uso del saco para la recolección, con eso se evidenció un ahorro del 13% del tiempo de este proceso por cada saco. Con respecto a la producción agrícola se obtuvo una mejora de 51% en la productividad total, también hubo un incremento del 25% de la productividad valorizada y mejora del 152% en la rentabilidad; ya que antes tenía una utilidad del 18% y ahora tiene una utilidad del 46%. Este antecedente brinda una información muy importante, ya que va a incrementar la productividad en la producción de maracuyá, ya que mi estudio busca mejorar la productividad y este antecedente tiene información sobre el crecimiento de ella y de la misma manera generando mayor rentabilidad.

MARINA, Pedro. Estudio de Tiempos y Movimientos en Estaciones de Transferencias de Residuos Sólidos. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) México: Universidad Nacional Autónoma de México. 2015. La metodología que implemento este autor fue la de utilizar herramientas de tiempos y movimientos, lo cual su objetivo principal de este estudio es analizar el proceso de descarga de residuos dentro de la estación de trabajo. A lo que el autor concluyó que es estudio de tiempos y movimientos les permitió identificar las principales ventajas y desventajas de los diferentes tipos de vehículos recolectores al realizar su proceso de descarga. Llegamos a la conclusión que los vehículos de descarga lateral y descarga doble llegan a presentar interrupciones en su ciclo al necesitar cambiar de tolva, para poder descargar su segundo tipo de residuos. Al realizar este cambio de tolva, puede no haber cajas disponibles para realizar la segunda descarga. Entonces al llegar cajas vacías a la estación, los vehículos que no terminaron de realizar su descarga provocan encolamientos al continuar su descarga. Para mejorar esta operación de maniobras y de una manera reducir

movimientos, se propondrá colocar un instructivo de movimientos básicos en la entrada de la zona de descarga, solo se podrán poner 6 vehículos en el patio de maniobras, y este instructivo facilitara la capacitación de los conductores de los vehículos, así como al personal del patio de maniobras. Este antecedente brinda una información muy importante, ya que va a realizar un estudio de tiempos, lo cual llegara a un tiempo estándar de su proceso, lo cual concluyo este antecedente generando un instructivo, por lo que este estudio busca mejorar el método de trabajo.

1.3. Teorías relacionadas al Tema

1.3.1 Estudio de tiempos y métodos (variable independiente)

Según Caso, Alfredo (2006, p.14), nos dice que “El estudio de métodos y tiempo se utiliza para analizar o medir el trabajo humano en todos sus ámbitos, y con ese análisis se puede obtener como resultado la mejora de la eficacia y de la economía de la situación a investigar.”

Gráfico 5: Etapas para la medida del trabajo

| ETAPAS PARA LA MEDIDA DEL TRABAJO | |
|--|---|
| 1. Seleccionar | La tarea que va a ser objeto de estudio. |
| 2. Registrar | Todos los datos y circunstancias relativos al trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad. |
| 3. Analizar | Con mente crítica los datos que se han registrado, comprobando que se utilizan los métodos y movimientos más eficaces, separando los improductivos. |
| 4. Medir | La cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo. |
| 5. Reunir o compilar | El tiempo estándar de la operación, teniendo en cuenta en el estudio de tiempos los suplementos. |
| 6. Definir | El método de operación y las actividades a las que corresponde el tiempo medido. |

Fuente: Caso, Alfredo. 2006, p18.

1.3.1.1 Estudio de tiempos

Según Prokopenko, (1989, p. 140), nos explica que “El estudio de tiempos es una técnica que se utiliza para medir el trabajo humano, registrar el tiempo y el ritmo del trabajo, referente a los componentes de trabajo definido o realizado, con el propósito de definir el tiempo requerido para realizar el trabajo.”

Para la George Kanawaty (1996, p. 273), nos indica que “El estudio de tiempo es una técnica que es utilizada para registrar los tiempos y ritmos de una tarea o actividad a realizar, con el fin de establecer el tiempo requerido para una tarea o actividad definida o a realizar.”

Según García, Roberto (2005, p. 185) define que “El estudio de tiempos es una técnica que ayuda a realizar y definir el numero conciso de observaciones de una tarea o actividad a realizar, con el fin de estandarizar o definir el tiempo necesario para realizar una tarea, cumpliendo una norma de rendimiento pre establecido.”

1.3.1.1.1 Técnicas para el estudio de tiempos

Para Caso, Alfredo (2006, p.19), nos explica que “Las técnicas para el estudio de tiempos, se basan en un procedimiento técnico que básicamente se utiliza para calcular el tiempo de ejecución de una tarea, lo cual también es llamado tiempo tipo o tiempo estándar, que es el tiempo que necesita el trabajador cualificado y motivado para recuperarse de la fatiga y para sus necesidades personales.”

Por ello es necesario definir:

Tiempo de reloj (TR)

Según Caso, Alfredo (2006, p.19), nos indica que “El tiempo de reloj es un tiempo invertido por un operario para realizar una tarea o actividad recomendada, lo cual esta tarea a realizar se mide mediante un cronometro.”

Tiempo promedio u observado

Para Caso, Alfredo (2006, p.98), nos explica que “El tiempo observado o promedio, se realiza mediante un cronometro lo cual al registrar o al realizar las anotaciones de los tiempos de una tarea o actividad trae errores o inexactitudes, por lo que estos tiempos pueden ir variando de acuerdo elementos que se utiliza en la actividad o tarea a realizar.”

Valoración del ritmo de trabajo

Según Caso, Alfredo (2006, p.19), nos indica que “La valoración del ritmo o la actividad es la comparación de un estimado al realizar una tarea o actividad, con una actividad o tarea que se está desarrollando, utilizando un método adecuado para la realización de una tarea.

Para realizar la valoración se debe a realizar mediante el sistema Westinghouse, donde se calificara la actuación del operario.

Se califica mediante:

Gráfico 6: Sistema WESTINGHOUSE

| TABLA DE DESTREZA O HABILIDAD | | | TABLA DE ESFUERZO O EMPEÑO | | |
|-------------------------------|----|------------|----------------------------|----|------------|
| +0.15 | A1 | EXTREMA | +0.13 | A1 | EXCESIVO |
| +0.13 | A2 | EXTREMA | +0.12 | A2 | EXCESIVO |
| +0.11 | B1 | EXCELENTE | +0.10 | B1 | EXCELENTE |
| +0.08 | B2 | EXCELENTE | +0.08 | B2 | EXCELENTE |
| +0.06 | C1 | BUENA | +0.05 | C1 | BUENO |
| +0.03 | C2 | BUENA | +0.02 | C2 | BUENO |
| 0.00 | D | REGULAR | 0.00 | D | REGULAR |
| -0.05 | E1 | ACEPTABLE | -0.04 | E1 | ACEPTABLE |
| -0.10 | E2 | ACEPTABLE | -0.08 | E2 | ACEPTABLE |
| -0.16 | F1 | DEFICIENTE | -0.12 | F1 | DEFICIENTE |
| -0.22 | F2 | DEFICIENTE | -0.17 | F2 | DEFICIENTE |

| TABLA DE CONDICIONES | | | TABLA DE CONSISTENCIA | | |
|----------------------|---|-------------|-----------------------|---|------------|
| +0.06 | A | IDEALES | +0.04 | A | PERFECTA |
| +0.04 | B | EXCELENTES | +0.03 | B | EXCELENTE |
| +0.02 | C | BUENAS | +0.01 | C | BUENA |
| 0.00 | D | REGULARES | 0.00 | D | REGULAR |
| -0.03 | E | ACEPTABLES | -0.02 | E | ACEPTABLE |
| -0.07 | F | DEFICIENTES | -0.04 | F | DEFICIENTE |

Fuente:<https://es.slideshare.net/ingkarent84/medicion-del-trabajotiempo-s-suplementarios-fatiga>

Tiempo normal

Según Caso, Alfredo (2006, p.19), nos indica que “Es el tiempo medido por un operario capacitado mediante un cronometro, por lo cual el operario debe conocer la tarea y desarrollarla a un ritmo normal.”

$$T. N. = T. O. x (Valoración en \%)$$

$$\text{Tiempo Normal} = T. \text{ Observado} \times (\text{valoración en } \%)$$

Suplementos

Según Caso, Alfredo (2006, p.106), nos indica que “Los suplementos son circunstancias en los cuales se tienen en cuenta la repetición, la temperatura, ambiente, etc., que dependen de un trabajo los cuales esos trabajos aumentan el tiempo para completar una actividad.”

Se halla mediante la tabla OIT:

Gráfico 7: Sistema de Suplementos

| 1. SUPLEMENTOS CONSTANTES | | | | | |
|--|---------|--|---------|--|---|
| | Hombres | | Mujeres | | |
| A. Suplemento por necesidades personales | 5 | | 7 | | |
| B. Suplemento base por fatiga | 4 | | 4 | | |
| 2. SUPLEMENTOS VARIABLES | | | | | |
| | Hombres | | Mujeres | | |
| A. Suplemento por trabajar de pie | 2 | | 4 | | |
| B. Suplemento por postura anormal | | | | | |
| Ligeramente incómoda | 0 | | 1 | | |
| incómoda (inclinado) | 2 | | 3 | | |
| Muy incómoda (echado, estirado) | 7 | | 7 | | |
| C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar) | | | | | |
| Peso levantado [kg] | | | | | |
| 2,5 | 0 | | 1 | | |
| 5 | 1 | | 2 | | |
| 10 | 3 | | 4 | | |
| 25 | 9 | | 20 | | |
| 35,5 | 22 | | máx | | |
| D. Mala iluminación | | | | | |
| Ligeramente por debajo de la potencia calculada | 0 | | 0 | | |
| Bastante por debajo | 2 | | 2 | | |
| Absolutamente insuficiente | 5 | | 5 | | |
| E. Condiciones atmosféricas | | | | | |
| Índice de enfriamiento Kata | | | | | |
| 16 | | | 0 | | |
| 8 | | | 10 | | |
| F. Concentración intensa | | | | | |
| Trabajos de cierta precisión | | | 0 | | 0 |
| Trabajos precisos o fatigosos | | | 2 | | 2 |
| Trabajos de gran precisión o muy fatigosos | | | 5 | | 5 |
| G. Ruido | | | | | |
| Continuo | | | 0 | | 0 |
| Intermitente y fuerte | | | 2 | | 2 |
| Intermitente y muy fuerte | | | 5 | | 5 |
| Estridente y fuerte | | | | | |
| H. Tensión mental | | | | | |
| Proceso bastante complejo | | | 1 | | 1 |
| Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos | | | 4 | | 4 |
| Muy complejo | | | 8 | | 8 |
| I. Monotonía | | | | | |
| Trabajo algo monótono | | | 0 | | 0 |
| Trabajo bastante monótono | | | 1 | | 1 |
| Trabajo muy monótono | | | 4 | | 4 |
| J. Tedio | | | | | |
| Trabajo algo aburrido | | | 0 | | 0 |
| Trabajo bastante aburrido | | | 2 | | 1 |
| Trabajo muy aburrido | | | 5 | | 2 |

Fuente: <https://image.slidesharecdn.com/03-cl-suplementospordescanso-040325-130705175355-phpapp01/95/03-clsuplementos-por-descanso040325-1-638.jpg?cb=1373046874>

Tiempo Estándar

Según Niebel, Benjamín (2009, p. 345), Se refiere al tiempo estándar como “La suma de los tiempos en minutos por pieza, estos tiempos son medidos mediante un cronometro minuterio decimal, o también medidas en horas por pieza, utilizando un cronometro con decimas de hora. En la mayoría de las actividades industriales tienen periodos cortos, algunas veces resulta más acertado expresarlo en horas por ciento de piezas.”

La fórmula que se utiliza para determinar el tiempo estándar es la siguiente:

$$T. S. = T. N. X (1 + \% \text{ Suplementos})$$

$$\text{Tiempo Estándar} = T. \text{ Normal} \times (1 + \% \text{ Suplementos})$$

1.3.1.2 Estudio de Métodos

Según Prokopenko, (1989, p. 134), nos explica que “El estudio de métodos o también llamado ingeniería de métodos, es el estudio sistemático y examen crítico del método del trabajo, con el propósito de determinar y aplicar métodos más eficaces para la actividad a realizar métodos más eficaces para la actividad a realizar, y de la misma manera reducir los costos. También es empleada para reducir los materiales, maquinas, equipos, fatiga, procesos, procedimientos, creando un mejor ambiente físico y laboral.”

Según García, Roberto (2005, p. 33), nos indica que ““Hoy en día, a través de los lineamientos del estudio de métodos se incrementa la productividad, utilizando adecuadamente los recursos materiales, humanos y económicos.”

Para la George Kanawaty (1996, p. 77), define que “Para realizar actividades sistemáticas y efectuar mejoras, se realiza un examen crítico y registro de todas las maneras a realizar las actividades.”

1.3.1.2.1 Simplificación del trabajo

Para Prokopenko (1989, p. 142), señala que “La simplificación de trabajo consiste en tres elementos: los principios, la modalidad y el plan de acción. Los principios consisten en que cada persona sabe mejor como realizar sus propias tareas y, por tanto, debe participar en el mejoramiento de estas. Los trabajadores deben contar con la confianza de la dirección, y los propios trabajadores deben querer participar en el mejoramiento de la tarea.”

1.3.1.2.2 Actividades que añaden valor

Según Pérez, José (2010, p.158), define que “Una actividad que añade valor es cuando esa actividad es eficaz y es percibido por el cliente. Estas actividades logran procesos eficientes.”

La fórmula que se utiliza para determinar las Actividades que Añaden Valor es la siguiente:

$$A.A.V. = \frac{N^{\circ} \text{ Actividades que Añaden Valor}}{N^{\circ} \text{ Total de Actividades}}$$

Diagrama de Análisis de Procesos

Para la George Kanawaty (1996, p. 84), define que “El diagrama de análisis de procesos indican los movimientos y/o las interrelaciones de movimiento, lo cual estos son empleados con símbolos o gráficos.”

Símbolos empleados en el Diagrama

Según la George Kanawaty (1996, p. 84), explica que “Para realizar un diagrama resulta más fácil emplearla mediante una serie de símbolos referente al trabajo u operación que será analizada.”

Operación

Para la George Kanawaty (1996, p. 84), define que “Es uno de los principales símbolos de un proceso, procedimiento o método; lo cual durante la operación se puede modificar una pieza o material.”

Inspección

Para la George Kanawaty (1996, p. 85), define que “La inspección señala la revisión y/o verificación de la cantidad.”

Transporte

Para la George Kanawaty (1996, p. 85), define que “El transporte es un símbolo que indica el movimiento de un lugar a otro de un equipo, material y trabajadores.”

Depósito provisional o espera

Para la George Kanawaty (1996, p. 85), define que “El símbolo de depósito provisional o espera indica la demora de un trabajo entre dos operaciones sucesivas.”


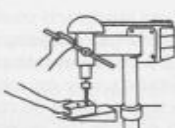














Almacenamiento permanente

Para la George Kanawaty (1996, p. 86), define que “El almacenamiento permanente indica el depósito de un material o pieza en un almacén bajo vigilancia donde en el cual también se recibe o entrega bajo autorización.”

Actividades combinadas

Para la George Kanawaty (1996, p. 86), define que “Las actividades combinadas es cuando en un mismo tiempo son ejecutadas varias actividades o son ejecutadas por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo. También es donde se combinan los símbolos de las actividades a analizar.”

Gráfico 8: Símbolos del Diagrama de análisis de procesos

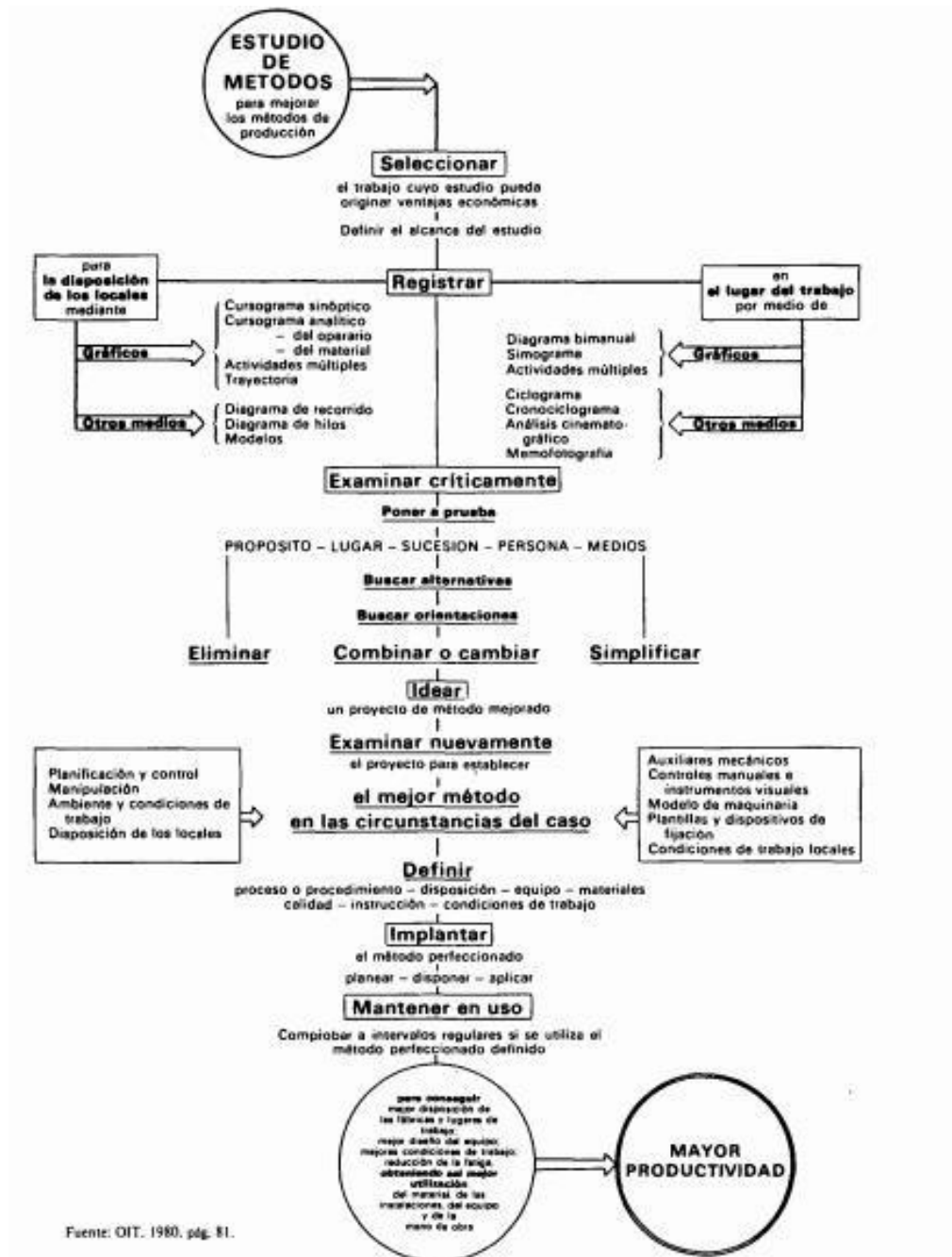
| Actividad | Ejemplo | | |
|--|--|---|--|
| OPERACION  |  Clavar |  Agujerear |  Mecanografiar |
| TRANSPORTE  |  Por carro |  Por aparejo |  A mano |
| INSPECCION  |  Control de cantidad y/o de calidad |  Lectura de indicador |  Lectura de un documento |
| ESPERA  |  Material en espera de ser procesado |  Trabajador en espera de ascensor |  Documentos en espera de clasificación |
| Almacena- miento  |  Almacenamiento a granel |  Depósito de productos terminados |  Archivo |

Fuente: OIT, 1996, p87.

1.3.1.2.3 Medición del trabajo

Según Prokopenko, (1989, p. 134 -138), Nos indica que “Para realizar una tarea por un trabajador calificado se debe determinar el tiempo. La medición del trabajo reduce el tiempo ineficaz durante el trabajo productivo, mientras el estudio de métodos elimina los movimientos innecesarios.”

Gráfico 9: Procedimientos de estudio de métodos



Fuente: Prokopenko (1989, p.139)

1.3.2 Productividad (variable dependiente)

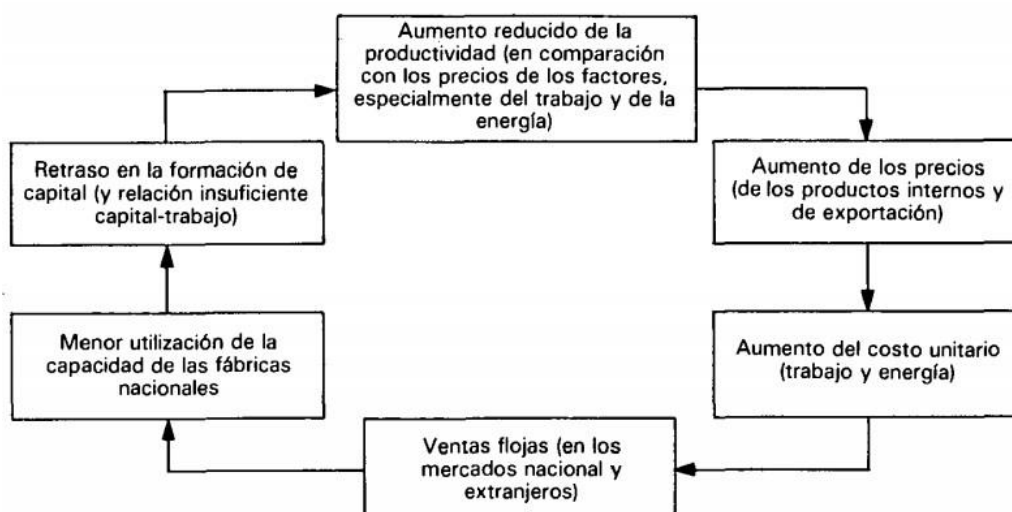
Según Prokopenko (1989, p. 3), define que “La productividad, de manera general es la relación de la producción obtenida y los recursos utilizadas. También es definida como el eficiente uso de los recursos; Tales como energía, equipos, información, etc.; para la producción de bienes y servicios.”

Para Biasca, Rodolfo (1984, p.113-114), indica que “Es la relación entre las salidas de una producción con el conjunto de entradas. De otra manera son los recursos utilizados para los bienes y servicios producidos.”

1.3.2.1 Importancia y función de la productividad

Según Prokopenko (1989, p. 7-8), explica que “Hoy en día la actividad humana se beneficia de una mejora en la productividad, lo cual la importancia de la productividad genera aumento en los niveles de vida, Por lo cual en la actualidad en el crecimiento económico es muy importante. También aumenta el bienestar social y un mejor nivel de vida.”

Gráfico 10: Modelo de la trampa de la productividad baja



Fuente: Prokopenko (1989, p.8)

1.3.2.2 Herramientas de productividad

Eficacia

Para Mokate, Karen (2001, p.2), indica que “La eficacia está referida al cumplimiento de los objetivos, sin importar el uso de los recursos. Una actividad es eficaz según el cumplimiento de los objetivos, sin importar los costos.”

La fórmula que se utiliza para determinar eficacia es la siguiente:

$$EFICACIA = \frac{RA.}{RE.} \times 100$$

$$EFICACIA = \frac{Cantidad\ Producida}{Cantidad\ Esperada} \times 100$$

Eficiencia

Para Mokate, Karen (2001, p.2), señala que “La eficiencia está referida al cumplimiento de los objetivos al menor costo posible. Es decir, incumplir los objetivos, desperdiciar los recursos o insumos el resultado es una actividad ineficiente.”

La fórmula que se utiliza para determinar eficiencia es la siguiente:

$$EFICIENCIA = \frac{TE.}{TA.} \times 100$$

$$EFICIENCIA = \frac{Tiempo\ Esperado}{Tiempo\ Alcanzado} \times 100$$

Eficiencia y eficacia

Según Mokate, Karen (2001, p 10), indica que “Para que una actividad sea eficiente, la iniciativa tiene que ser eficaz. La eficacia no es suficiente para lograr la eficiencia, por lo cual la organización tiene que ser eficientes cumpliendo sus objetivos, utilizando menos recursos y costos.”

1.4. Formulación del Problema

1.4.1. Problema General

¿De qué manera la aplicación del Estudios de Métodos y Tiempos mejorará la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C., ATE VITARTE?

1.4.2. Problema Específicos

¿De qué manera la aplicación del Estudios de Métodos y Tiempos mejorará la eficiencia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C., ATE VITARTE?

¿De qué manera la aplicación del Estudios de Métodos y Tiempos mejorará la eficacia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C., ATE VITARTE?

1.5. Justificación del Estudio

1.5.1. Justificación Técnica

La empresa EDESAC en estos momentos no tiene un seguimiento y control de los despachos, ya que no hay un objetivo o meta establecida para medir los despachos entregados en la hora solicitada por los clientes. El estudio de tiempos y métodos permitirá evaluar, mejorar los procesos y planificarlos de mejor manera para que produzcan más eficaz y eficientemente los despachos que se realizan en esta empresa. Por ello lo que se busca al aplicar este estudio para mejorar la productividad en la línea de despacho en menos tiempo y de esta manera mejorar el método de trabajo.

1.5.2. Justificación Económica

Para que se obtenga una mejora en la productividad en su línea de despacho obligatoriamente se necesita de una aplicación de estudio de tiempos, para poder así reducir en lo más mínimo el tiempo a la hora del despacho, ya que en lo largo del tiempo los mayores compradores del producto son empresas nacionales, ya sea de provincia o de Lima , y al no estar su pedido a tiempo pierden la confianza y así la empresa EDESAC pierde prestigio, aunque saben que la calidad de su producto es buena, pero aun así saben que no se puede mantener la confianza

en alguien que no le entreguen los productos a tiempos de los pedido que solicitaron tal día, es por ello que al reducir el tiempo y encontrar un mejor método del trabajo, vamos a lograr despachar más en menos tiempo y de esta manera entregar el pedido al cliente en el tiempo pactado y este satisfecho. Es decir que como consecuenciase van a reducir los costos en un 40% de los materiales necesarios a utilizar, de tal manera se generara una mayor utilidad para la empresa que se realizará dicho estudio.

1.5.3. Justificación Metodológica

Para este estudio de investigación la importancia es el logro de una buena eficiencia y eficacia para la mejorar de la productividad en la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C., a través de un estudio de tiempos y métodos ,este estudio se observara los tiempos del despacho de los tanques de IBC, así como modificando el método del trabajo, ya sea en su ambiente de trabajo , en las actividades , o en los materiales de trabajo, puede verse beneficiado el proceso de despacho de la empresa EDESAC, a su vez se necesita hacer inversiones en el área, con la ayuda estudio del trabajo y las herramientas que tiene esta se harán modificaciones en el proceso de despacho, para que así de esta manera se pueda despachar de la manera más rápida.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

De qué manera la aplicación de Estudios de Métodos y Tiempos mejorará la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C, ATE VITARTE.

1.6.2. Hipótesis Específicos

De qué manera la aplicación de Estudios de Métodos y Tiempos mejorará la eficacia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C, ATE VITARTE.

De qué manera la aplicación de Estudios de Métodos y Tiempos mejorará la eficiencia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C, ATE VITARTE.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Determinar de qué manera la aplicación de Estudios de Métodos y Tiempos mejorará la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C, ATE VITARTE.

1.7.2. Objetivos Específicos

Determinar de qué manera la aplicación de Estudios de Métodos y Tiempos mejorará la eficacia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C, ATE VITARTE.

Determinar de qué manera la aplicación de Estudios de Métodos y Tiempos mejorará la eficiencia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C, ATE VITARTE.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

2.1.1. Tipo de estudio

Según Valderrama, Santiago. (2013, p.152), nos dice que “El estudio aplicativo se utiliza en escalas de razón y números cuantitativos, también se utiliza fórmulas para hallar la solución del estudio; ya que, con un estudio aplicativo y la mejora implantada, beneficiara a la empresa a la cual se le aplicara este tipo de estudio.”

Según Díaz, Víctor. (2009, p.79), nos señala que “El estudio aplicativo tiene una significancia a un 100% de exactitud con una probabilidad de confianza, para así poder comprobar si la mejora implantada influye o no en nuestras variables. También indica su teoría está comprobada científicamente.”

En este de investigación se encuentra la aplicación del estudio de métodos y tiempos la para la mejora de la productividad. También para esta investigación se utilizara formulas y al implementar la mejora beneficiara a la empresa.

2.1.1.1. Por su finalidad

Según Ortiz, Berna. (1999, p.15), Nos indica que “La investigación es aplicada ya que se requiere de un marco teórico, resultados y conocimientos adquiridos. También porque nos guiamos de una teoría ya existente, y con eso se elige una herramienta para solucionar el problema y generar mayor rentabilidad.”

La presente investigación por su finalidad es aplicada, ya que se encuentra ligada a la investigación básica, también porque depende de una teoría ya existente para llevar a cabo la solución del problema de esta investigación, con la finalidad de generar una mejor situación a la empresa EDESAC.

2.1.1.2 Por su nivel de profundidad

Descriptiva

Según Sabino, Carlos. (1986, p.48), Nos habla que “La investigación tipo descriptiva, es eficiente en las investigaciones, ya que se mide el comportamiento de las variables al momento de analizarlas en los programas estadísticos SPSS o EXCEL, con estas herramientas se obtienen los resultados de los objetivos, hipótesis que se desarrollan en una investigación.”

Explicativa

Según Bavaresco, (2006, p.25), Nos indica que: “La investigación tipo explicativa se elabora de forma inferencial, ya que se elabora una comparación de un antes y un después del problema de la solución planteada, por lo cual para eso se elabora cuadros estadísticos y son analizados, esto sirve para ver si la variable independiente influye o no la variable dependiente.”

La presente investigación es de Nivel Descriptiva – Explicativa. Descriptiva, porque explica cómo se comporta una variable en función de otras usando instrumentos estandarizados, como: cuestionarios, ficha de registro, listas de chequeo, etc. Y explicativa, porque manipula variables para medir sus efectos, buscando causas de los eventos, sucesos o fenómenos, es decir, explica por qué ocurre un fenómeno y en qué circunstancias ocurre.

2.1.1.3 Por su enfoque o carácter

Cuantitativa

Según Gómez, (2006, p.119), Nos define que “El enfoque cuantitativo es muy importante, ya que ayuda a comprobar si la hipótesis establecida está bien planteada, por lo cual para comprobar esto es necesario realizar escalas numéricas de razón, es ahí donde se utiliza herramientas estadísticas.”

La presente investigación es de enfoque cuantitativo, porque usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

2.1.2 Diseño

2.1.2.1 Experimental

Según Hernández y Baptista, (2003, p.5-16). Nos indica que “El diseño experimental puede generar cambios, en el avance de una investigación. Los datos que se toman son aleatorios y es presentado mediante el manejo de una o más variables, lo cual tampoco se hacen mediciones de la variable dependiente en ninguno de sus 2 o más grupos de esta investigación. El diseño experimental se divide en dos pre-experimental y cuasi-experimental.”

El diseño de la investigación será experimental, porque se manipulará la variable independiente Estudio de métodos y tiempos para observar sus efectos en la variable dependiente “productividad”.

Cuasi - experimental

Según Pitarque, Alfonso. (2004, p.6), Nos dice que “El objetivo de la metodología cuasi-experimental es la experimentación, solo se puede seleccionar muestras de sujetos que no son directamente manipulables como el sexo, nivel educativo, edad, etc., entonces se habla de manipulación por selección; Eso quiere decir que los sujetos no son asignados aleatoriamente, y por ello no se podrá saber con certeza los cambios generados en la variable dependiente, lo cual son manipulados por la variable independiente.”

Se aplicará el diseño cuasi experimental, porque los sujetos no son asignados al azar a los grupos, ni son emparejados, se mantienen intactos pues estos fueron conformados antes de la investigación, por otra parte la variable independiente manipula deliberadamente a la variable dependiente para observar sus efectos sobre ella.

2.1.2.2 Por su alcance temporal

Transversal o sincrónicas: “Es el diseño de investigación que describe las variables y analiza la relación que habría o hubiera existido, donde recolecta una medición en un tiempo determinado.”

Longitudinal o Diacrónica: “Es el diseño de investigación que en la aplicación de la herramienta que recolecta más de una medición, con eso realiza estadísticas y compara ambas muestras.”

Concluyo que el método que voy a realizar para mi tesis es la Longitudinal o Diacrónica ya que hare más de 1 medición, lo cual se realizara una medición antes de la aplicación estudios de tiempos y métodos, otra medición después de la aplicación del estudio de métodos y tiempos en la empresa EDESAC.

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE TIEMPOS Y MÉTODOS

Según Caso, Alfredo (2006, p.14), nos dice que “El estudio de métodos y tiempos, es utilizado para analizar el trabajo humano en todos sus ámbitos, con esto mejorar la eficacia y la economía de la situación a investigar.”

PRIMERA DIMENSIÓN: ACTIVIDADES QUE AÑADEN VALOR

Según Pérez, José (2010, p.158), define que “Una actividad que añade valor es cuando esa actividad es eficaz y es percibido por el cliente. Estas actividades logran procesos eficientes.”

La fórmula que se utiliza para determinar las Actividades que Añaden Valor es la siguiente:

$$A. A. V. = \frac{N^{\circ} \text{ Actividades que Añaden Valor}}{N^{\circ} \text{ Total de Actividades}}$$

SEGUNDA DIMENSIÓN: TIEMPO ESTANDAR

Según Niebel, Benjamín (2009, p. 345), Se refiere al tiempo estándar como “La suma de los tiempos en minutos por pieza, estos tiempos son medidos mediante un cronometro minuterio decimal, o también medidas en horas por pieza, utilizando un cronometro con decimas de hora. En la mayoría de las actividades industriales tienen periodos cortos, algunas veces resulta más acertado expresarlo en horas por ciento de piezas.”

La fórmula que se utiliza para determinar el tiempo estándar es la siguiente:

$$T. S. = T. N. X (1 + \% \text{ Suplementos})$$

$$\text{Tiempo Estándar} = T. \text{ Normal} \times (1 + \% \text{ Suplementos})$$

2.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Para Biasca, Rodolfo (1984, p.113-114), indica que “Es la relación entre las salidas de una producción con el conjunto de entradas. De otra manera son los recursos utilizados para los bienes y servicios producidos.”

TERCERA DIMENSIÓN: EFICIENCIA

Para Mokate, Karen (2001, p.2), señala que “La eficiencia está referida al cumplimiento de los objetivos al menor costo posible. Es decir, incumplir los objetivos, desperdiciar los recursos o insumos el resultado es una actividad ineficiente.”

La fórmula que se utiliza para determinar eficiencia es la siguiente:

$$EFICIENCIA = \frac{TE.}{TA.} \times 100$$

$$EFICIENCIA = \frac{Tiempo Esperado}{Tiempo Alcanzado} \times 100$$

CUARTA DIMENSIÓN: EFICACIA

Para Mokate, Karen (2001, p.2), indica que “La eficacia está referida al cumplimiento de los objetivos, sin importar el uso de los recursos. Una actividad es eficaz según el cumplimiento de los objetivos, sin importar los costos.”

La fórmula que se utiliza para determinar eficacia es la siguiente:

$$EFICACIA = \frac{RA.}{RE.} \times 100$$

$$EFICACIA = \frac{Cantidad Producida}{Cantidad Esperada} \times 100$$

2.2.3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Tabla 2: Matriz de Operacionalización

| VARIABLES | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | Escala |
|------------------------------|---|--|------------------------------|--|--------------|
| Variable Independiente | Según Caso, Alfredo (2006, p.14), nos dice que "en particular el estudio de métodos y medida de trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficacia y en la economía de la situación estudiada, con el fin de mejorarla." | El estudio de tiempos y métodos es una técnica que se emplea para hallar como objetivo primordial la utilización eficaz de los recursos y su correcta optimización de estos, se establece tipos de estándares de rendimiento, lo que hace es evaluar al empleado respecto a las actividades que realiza constantemente en el día a día, para así darles pautas, no solo al empleado sino a los procesos y/o incrementar la producción para que la empresa produzca más y sea más rentable. | Actividades que añaden valor | $A.A.V. = \frac{N^{\circ} \text{ Actividades que añaden valor}}{N^{\circ} \text{ Total de Actividades}}$ | RAZON |
| ESTUDIO DE TIEMPOS Y METODOS | | | Tiempo Estándar | $T.S. = T.N. * (1 + \% \text{ Suplementos})$ | No mi nal |
| Variable Dependiente | Para Biasca, Rodolfo (1984, p.113-114), indica que "La productividad es un índice que relaciona la(s) salida(s) de un sistema (es decir, lo producido por el o producto) con una, varias o todo el conjunto de sus entradas. Dicho de otra forma, los bienes y/o servicios producidos con los recursos (o insumos) utilizados." | Con respecto a la productividad en si es el corazón de toda empresa, aquí es donde se enriquece la empresa ya sea económicamente o encontrando nuevos clientes y proveedores, para lograr ello si o si tiene que ir de la mano tanto la eficiencia como la eficacia, lo que hace esta mezcla es fortalecer, potenciar, genera fuerza ya sea en los equipos de diversas áreas de trabajo como los jefes que controlan y supervisan que todo esté marchando bien, tanto internamente con los ingresos como externamente con lo que se produce y sale a los clientes. | Eficiencia | $EFICIENCIA = \frac{\text{Tiempo Esperado}}{\text{Tiempo Alcanzado}} \times 100$ | RAZON |
| PRODUCTIVIDAD | | | Eficacia | $EFICACIA = \frac{\text{CANTIDAD PRODUCIDA}}{\text{CANTIDAD ESPERADA}} \times 100$ | RAZON |

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Valderrama (2014, p.81) “Totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que deben cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina población por construir la totalidad dl fenómeno adscrito a un estudio o investigación. Está constituida por un conjunto de personas o elementos que poseen características comunes, que son estudiadas por el investigador, para aplicar las generalizaciones que pueda inferir de la observación de la muestra. La población lo constituye la unidad de análisis sobre qué o quienes se van a recolectar los datos, en relación a lo planteado y al alcance del estudio”.

La población que conforma la presente investigación consta del total de de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

2.3.2. Muestra

Según Sampieri (2010, p. 148), explica que “Los sujetos de observación están formados en grupos antes de realizar el experimento, lo cual esos sujetos no son asignados al azar.”

Es por ello, que la muestra de la presente investigación será igual que la población; El total de despachos diarios, por el periodo de treinta días de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1. Técnicas

Observación

Según Hurtado de Barrera (2010), Define que “La observación es la forma de contactarse con los objetos que serán analizados. Lo cual su proceso compone de la atención, recopilación y registro de la información de los objetos a analizar, lo cual el investigador utiliza como herramientas sus sentidos, de tal manera para la observación no se utiliza solo a la herramienta de la vista.”

Entrevista

Según Galindo (1998), Explica que “La entrevista y entrevistar son esenciales para la vida contemporánea, la comunicación es un instrumento eficaz, ya que es la interrelación humana. La comunicación es un proceso en el cual se combinan enfoques.”

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Para la elaboración de este trabajo de investigación se empleara como instrumentos: el cronometro y fichas de observación.

Cronómetro: Es un instrumento en el cual se valora la velocidad de la tarea o actividad que realiza el operario en sus labores.

Fichas de observación: Es un instrumento en la que se toma toda la información necesaria, para luego ser pasadas a un registro de datos con el propósito de su estudio, mediante lo cual poder realizar mejoras en el área de producción.

2.4.3. Validez y confiabilidad

Según Sampieri (2006), indica que “La validez se refiere en términos generales está referido al grado en el que se mide una variable mediante un instrumento.”

Para Sampieri (2006), define que “La confiabilidad es un instrumento de medición que en momento de aplicación repetida los resultados son iguales.”

La validez y la confiabilidad de nuestros instrumentos mencionados anteriormente se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 3: Validación y Confiabilidad de Instrumentos

| INSTRUMENTO | VALIDACIÓN | CONFIABILIDAD |
|----------------------|--------------------|---------------|
| Cronometro | Juicio de Expertos | 98% |
| Ficha de Observación | Juicio de Expertos | 100% |

Fuente: Elaboración Propia

Juicio de Expertos

El juicio de expertos fue expuesto por un experto profesional temático y metodólogo por lo que su opinión fue importante y determino al instrumento presentado una validez significativa, encontrando pertinencia, relevancia y claridad dado que responde al objetivo de la investigación. Así como precisa su validez interna, se puede apreciar en la siguiente tabla de validación de expertos.

Tabla 4: Nivel de Validez de Juicio de Expertos

| N° | NOMBRE DE EXPERTO | NIVEL DE VALIDEZ | OPINIÓN |
|----|----------------------------|------------------|-----------------|
| 1 | MGTR. BRAVO ROJAS LEONIDAS | 98%-99% | HAY SUFICIENCIA |
| 2 | MGTR. OBREGON L. ANTONIO | 98%-99% | HAY SUFICIENCIA |
| 3 | MGTR. LUNA RODRIGUEZ | 98%-99% | HAY SUFICIENCIA |

Fuente: Elaboración Propia

La validez y confiabilidad de los instrumentos de este estudio se encuentra ubicado en anexos.

2.5. Métodos de análisis de datos

Análisis a nivel descriptivos:

De acuerdo con las escalas de las variables de estudio (razón), se procede a tabularlas a través de contingencia.

Análisis Inferencial:

Para probar la hipótesis se hace uso de la prueba estadística T-Student por ser muestras pareadas y corresponder a variables de razón si los datos tienen un comportamiento normal probado con la prueba de normalidad Shapiro-wilk; si no es así se emplea Wilcoxon.

2.6. Aspectos Éticos

El investigador se compromete con la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos obtenidos por el área de Almacén de la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Así mismo, se da conocimiento del absoluto compromiso del autor en la aplicación del proyecto en agradecimiento al apoyo brindado, sin fines lucrativos futuros, dejando constancia que el único fin es contribuir en las futuras mejora de la empresa, obteniendo como único beneficio el aprendizaje obtenido.

2.7. Desarrollo de la Propuesta

El desarrollo de la propuesta para esta investigación, pretende mostrar la situación en que se encuentra la empresa actualmente; para luego proponer e implementar acciones, que buscan solucionar las causas de la baja productividad, y finalmente mostrar los resultados obtenidos, así como la factibilidad económica de la implementación de la misma.

2.7.1. Situación Actual

2.7.1.1. Reseña Histórica

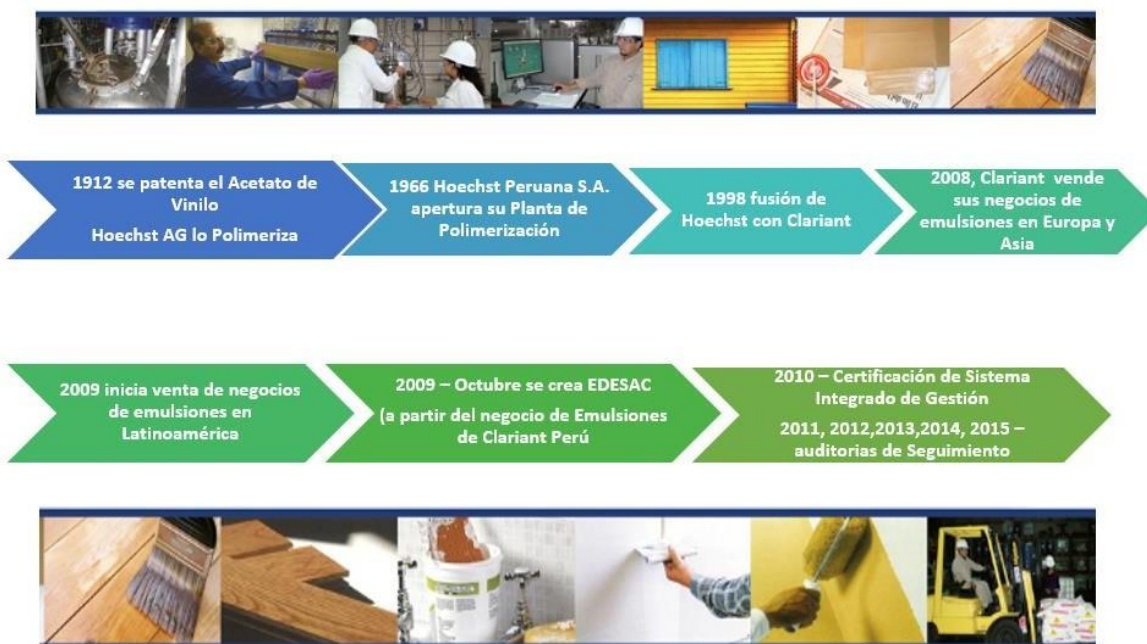
La historia se remonta al año 1966 cuando Hoechst empresa alemana con 150 años de experiencia en la investigación química con sede en Frankfurt-Alemania instala sus operaciones en el Perú al servicio de diversas empresas químicas. En el año 1998 Hoechst se fusiona con Clariant Internacional con sede en Suiza, concentrándose en el desarrollo de productos y especialidades para la industria química.

A partir del año 2008, Clariant decide vender sus negocios de emulsiones en Europa y Asia. Finalmente, en octubre del 2009 inicia ventas de los negocios de emulsiones en Latinoamérica con lo que nace en Perú, Emulsiones y Derivados del Perú (EDESAC) que es una empresa química perteneciente a capitales peruanos del Grupo Ibárcena.

En el año 2010 la empresa EDESAC certifica en el sistema integrado de gestión, y hasta la actualidad sigue manteniendo su sistema integrado de gestión.

De modo que la línea de despacho cuenta con un procedimiento PROED-15 Recepción y almacenamiento de productos, este procedimiento indica las actividades que realiza el operario de almacén.

Gráfico 11: Historia EDESAC



Fuente: Elaboración Propia

2.7.1.2. Descripción General de la Empresa

La empresa objeto de estudio, Emulsiones y derivados del Perú S.A.C., se dedica al diseño, desarrollo, producción y comercialización de emulsiones en dispersión acuosa con fines industriales, y a la comercialización de derivados y afines.

Base Legal

- Razón Social : Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.
- RUC : 20520695053
- Representante Legal : Ingar Qwistgaard Ricardo Antonio
- Actividad Económica : Fabricación de Sustancias Químicas básicas
- Sector : Industria Química

Localización

- País : Perú
- Provincia : Lima
- Ciudad : Lima
- Dirección : Av. Nicolás Ayllon N° 3720 – ATE VITARTE

Gráfico 12: Localización Geográfica de la empresa EDESAC



Fuente: Google Maps

Contacto

- Página: www.edesac.com.pe
- Teléfono: 01-7175424

2.7.1.3. Plataforma Estratégica

Misión

Nuestra misión es Satisfacer a nuestros clientes con emulsiones y derivados basados en tecnología de punta.

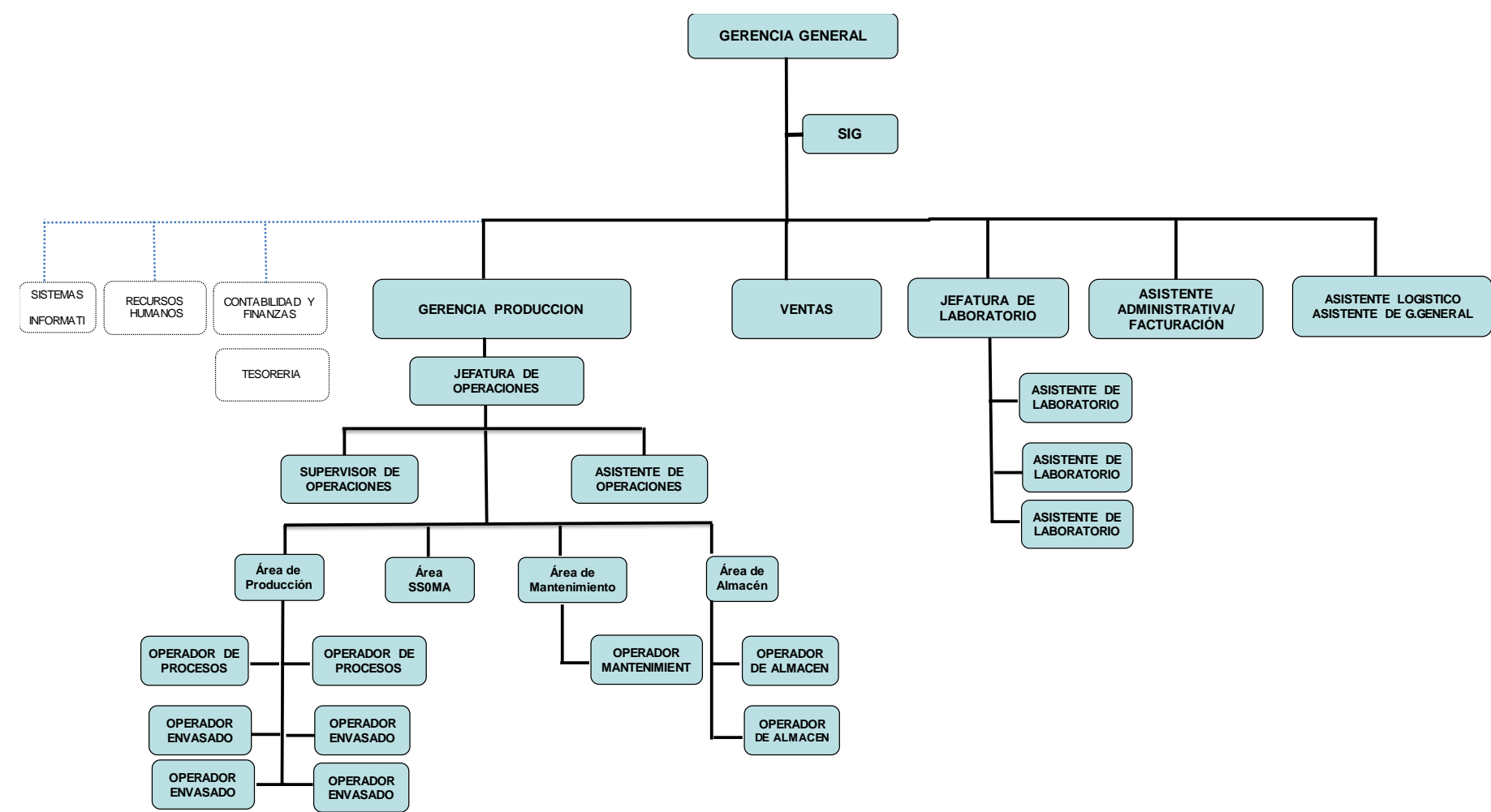
Visión

Nuestra visión Ser una compañía líder enfocada al servicio del cliente en la industria de dispersiones acuosas poliméricas.

Valores

- **Creatividad**
Buscamos soluciones ingeniosas a los problemas que se presentan.
- **Ser Minucioso**
Revisamos los resultados para asegurar conformidad.
- **Comunicación**
Comunicamos eficazmente sin importar los diferentes tipos de interlocutores con los que tratamos.
- **Eficacia**
Definimos claramente cuáles son los objetivos de cada área.
- **Amabilidad**
Interactuamos fácilmente con las personas.
- **Planificación**
Definimos planes con antelación y analizamos las decisiones a tomar.
- **Integridad**
Manejamos la información reservada con discreción y confidencialidad.
- **Orden**
Utilizamos el espacio de trabajo y los recursos de forma organizada.
- **Eficiencia**
Laboramos de modo que no se debe invertir tiempo adicional en correcciones.
- **Trabajo en Equipo**
Realizamos nuestro trabajo de manera coordinada entre las áreas para lograr la satisfacción del cliente.
- **Motivación**
Fomentamos el entusiasmo y buen ánimo en nuestro ambiente de trabajo.

Gráfico 13: Organigrama Estructural de EDESAC



Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de análisis de Proceso (Pre-test)

Formato del Diagrama de Análisis del Proceso que comprende toda la información que se considere estable para el análisis del tiempo necesario del proceso, distancia recorrida y actividades que agregan valor al proceso.

Gráfico 14: Registro del Diagrama de Análisis del Proceso

| DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| OBJETIVO | | Análisis del Proceso de Despacho | | | | | | | | |
| PROCESO | | Despacho | | | | | | | | |
| AREA | | ALMACÉN | | | | | | | | |

| RESUMEN | | |
|----------------------|---------|-----------|
| ACTIVIDAD | SIMBOLO | RESULTADO |
| Operación | ○ | 4 |
| Operación/Inspección | ◻ | 1 |
| Transporte | ➡ | 2 |
| Distancia (metros) | | 25 |
| Tiempo (min.) | | 19.72 |

| N° | ACTIVIDAD | ○ | ◻ | ◻ | ➡ | ▽ | D | TIEMPO ESTANDAR (min.) | DISTANCIA (mts.) | OBSERVACIONES |
|----|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------|------------------|---------------|
| 1 | Traslado de IBC a la zona de Despacho | | | | ● | | | 3.90 | 15 | |
| 2 | Búsqueda de los Materiales | ● | | | | | | 1.58 | | |
| 3 | Cortado de la Bolsa | ● | | | | | | 0.32 | | |
| 4 | Estirado de la Bolsa | | | ● | | | | 0.59 | | |
| 5 | Forrado del IBC | ● | | | | | | 2.19 | | |
| 6 | Sellado del IBC | ● | | | | | | 8.57 | | |
| 7 | Traslado de IBC al Transporte | | | | ● | | | 2.58 | 10 | |

Fuente: Elaboración Propia

Estudio de Tiempos (Pre-test)

Se realizó una toma de tiempos considerando los 20 días laborables, para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el tiempo estándar del proceso de productos básicos de la empresa EDESAC.

Tabla 5: Registro de la ficha de estudio de Tiempos

| FICHA DE ESTUDIO DE TIEMPOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|-------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|----------|--------------|---------------|---------------|-----------------|
| EMPRESA | Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AREA | ALMACEN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | 05/10/2017 - 01/11/2017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROCESO | DESPACHO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividades | TIEMPO OBSERVADO (min) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | PROMEDIO | VALORACION % | TIEMPO NORMAL | SUPLEMENTOS % | TIEMPO ESTANDAR |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | |
| Traslado de IBC a la zona de Despacho | 3.00 | 4.59 | 3.18 | 2.59 | 3.22 | 3.15 | 2.53 | 3.14 | 3.15 | 3.27 | 3.00 | 2.55 | 3.25 | 2.13 | 3.00 | 3.13 | 2.55 | 3.08 | 3.12 | 3.00 | 3.03 | 1.08 | 3.27 | 0.19 | 3.90 |
| Búsqueda de los Materiales | 2.40 | 1.18 | 1.08 | 1.10 | 1.22 | 1.17 | 1.12 | 1.30 | 1.23 | 1.22 | 1.16 | 1.18 | 1.25 | 1.18 | 1.13 | 1.15 | 1.11 | 1.17 | 1.13 | 1.08 | 1.23 | 1.08 | 1.33 | 0.19 | 1.58 |
| Cortado de la Bolsa | 0.40 | 0.24 | 0.32 | 0.21 | 0.17 | 0.28 | 0.19 | 0.22 | 0.29 | 0.21 | 0.30 | 0.20 | 0.17 | 0.24 | 0.19 | 0.21 | 0.28 | 0.25 | 0.32 | 0.29 | 0.25 | 1.08 | 0.27 | 0.19 | 0.32 |
| Estirado de la Bolsa | 0.13 | 0.43 | 0.48 | 0.52 | 0.44 | 0.56 | 0.61 | 0.40 | 0.49 | 0.48 | 0.45 | 0.53 | 0.49 | 0.51 | 0.41 | 0.48 | 0.43 | 0.42 | 0.45 | 0.41 | 0.46 | 1.08 | 0.49 | 0.19 | 0.59 |
| Forrado del IBC | 1.00 | 2.04 | 2.25 | 2.11 | 1.00 | 0.56 | 2.05 | 2.18 | 1.02 | 2.16 | 2.21 | 1.02 | 1.59 | 2.11 | 2.09 | 2.17 | 1.03 | 1.10 | 2.22 | 2.17 | 1.70 | 1.08 | 1.84 | 0.19 | 2.19 |
| Sellado del IBC | 1.30 | 1.34 | 1.37 | 1.32 | 1.29 | 1.29 | 1.32 | 1.33 | 1.30 | 1.29 | 1.27 | 1.36 | 1.42 | 1.39 | 1.35 | 1.32 | 1.27 | 1.28 | 1.30 | 1.34 | 1.32 | 1.08 | 1.43 | 0.19 | 8.57 |
| Traslado de IBC al Transporte | 2.00 | | 1.54 | 1.58 | 2.30 | 2.18 | 2.10 | 2.12 | 2.09 | 2.00 | 2.10 | 2.06 | 2.15 | 2.18 | 2.03 | 2.06 | 1.59 | 2.04 | 2.00 | 2.03 | 2.01 | 1.08 | 2.17 | 0.19 | 2.58 |
| TOTAL | 10.23 | 12.18 | 10.22 | 9.43 | 9.64 | 10.39 | 9.92 | 11.27 | 11.00 | 11.00 | 10.49 | 8.90 | 10.32 | 9.74 | 10.20 | 11.10 | 8.26 | 9.34 | 10.54 | 10.32 | | | | | 19.72 |

| SUPLEMENTOS | |
|------------------------|-----|
| Necesidades Personales | 5 |
| Fatiga | 4 |
| Trabajar de Pie | 2 |
| Monotonía | 4 |
| Tedío | 2 |
| Postura | 2 |
| TOTAL | 19% |

| Sistema Westinghouse | |
|----------------------|------|
| Destreza o Habilidad | 0.03 |
| Esfuerzo o Empeño | 0.02 |
| Condiciones | 0.02 |
| Consistencia | 0.01 |
| TOTAL | 1.08 |

Fuente: Elaboración Propia

Productividad (Pre-test)

Se realizó una toma de tiempos de 30 días laborables de la hora inicial y final del proceso, también identificar la cantidad producida y esperada, para poder hallar la eficiencia y eficacia, y así mismo indicar la productividad inicial de la empresa EDESAC.

Tabla 6: Registro de la ficha de Productividad

| FICHA DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD | | | | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| EMPRESA | Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C. | | | | | | |
| AREA | ALMACEN | | | | | | |
| FECHA | 05/10/2017 - 15/11/2017 | | | | | | |
| PROCESO | DESPACHO | | | | | | |

| DIA | Tiempo Esperado (min.) | Tiempo Alcanzado (min.) | Cantidad Programada (unid.) | Cantidad Despachada (unid.) | Eficiencia | Eficacia | Productividad |
|-------|------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|----------|---------------|
| 1 | 154.56 | 214.56 | 14 | 14 | 72% | 100% | 72% |
| 2 | 199.12 | 269.12 | 16 | 12 | 74% | 75% | 55% |
| 3 | 166.00 | 211.00 | 13 | 13 | 79% | 100% | 79% |
| 4 | 375.36 | 515.36 | 34 | 28 | 73% | 82% | 60% |
| 5 | 165.6 | 230.60 | 15 | 13 | 72% | 87% | 62% |
| 6 | 188.18 | 258.18 | 17 | 15 | 73% | 88% | 64% |
| 7 | 55.20 | 80.20 | 5 | 5 | 69% | 100% | 69% |
| 8 | 265.36 | 335.36 | 24 | 19 | 79% | 79% | 63% |
| 9 | 397.44 | 467.44 | 36 | 27 | 85% | 75% | 64% |
| 10 | 386.40 | 456.40 | 35 | 27 | 85% | 77% | 65% |
| 11 | 198.72 | 268.72 | 18 | 15 | 74% | 83% | 62% |
| 12 | 99.36 | 149.36 | 9 | 9 | 67% | 100% | 67% |
| 13 | 254.32 | 324.32 | 23 | 17 | 78% | 74% | 58% |
| 14 | 176.64 | 246.64 | 16 | 16 | 72% | 100% | 72% |
| 15 | 375.36 | 445.36 | 34 | 30 | 84% | 88% | 74% |
| 16 | 166.00 | 236.00 | 15 | 13 | 70% | 87% | 61% |
| 17 | 375.36 | 445.36 | 34 | 31 | 84% | 91% | 77% |
| 18 | 232.24 | 302.24 | 17 | 14 | 77% | 82% | 63% |
| 19 | 44.16 | 64.16 | 4 | 4 | 69% | 100% | 69% |
| 20 | 210.16 | 280.16 | 15 | 13 | 75% | 87% | 65% |
| 21 | 386.40 | 456.40 | 35 | 33 | 85% | 94% | 80% |
| 22 | 331.20 | 401.20 | 30 | 26 | 83% | 87% | 72% |
| 23 | 121.44 | 191.44 | 11 | 11 | 63% | 100% | 63% |
| 24 | 199.12 | 269.12 | 15 | 15 | 74% | 100% | 74% |
| 25 | 77.28 | 112.28 | 7 | 7 | 69% | 100% | 69% |
| 26 | 110.40 | 180.40 | 10 | 10 | 61% | 100% | 61% |
| 27 | 364.32 | 434.32 | 33 | 28 | 84% | 85% | 71% |
| 28 | 154.56 | 224.56 | 14 | 12 | 69% | 86% | 59% |
| 29 | 77.28 | 122.28 | 7 | 7 | 63% | 100% | 63% |
| 30 | 177.04 | 247.04 | 16 | 14 | 72% | 88% | 63% |
| TOTAL | 6484.58 | 8439.58 | 572 | 498 | 77% | 87% | 67% |

Fuente: Elaboración Propia

SITUACIÓN ACTUAL

Tabla 7: Situación Actual del Estudio de Tiempos y Métodos

| ESTUDIO DE TIEMPOS Y MÉTODOS | | |
|------------------------------|------------------|-----------------|
| Actividades que Añaden Valor | Tiempo Observado | Tiempo Estándar |
| 57% | 20 | 19.72 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8: Situación Actual de la Productividad

| PRODUCTIVIDAD | | |
|----------------|--------------|-------------------|
| Eficiencia (%) | Eficacia (%) | Productividad (%) |
| 77% | 87% | 67% |

Fuente: Elaboración Propia

Según lo observado el 57% de las actividades añaden ya que, solo 5 actividades agregan valor de las 7 de ellas del proceso de despacho, lo cual las actividades que agregan valor son las siguientes: traslado de IBC a la zona de despacho, búsqueda de los materiales, forrado de la bolsa, traslado del IBC al transporte; por lo tanto, las actividades que no añaden valor son las siguientes: Cortado de la bolsa, estirado de la bolsa y sellado de la bolsa.

2.7.2. Propuesta de Mejora

Para poder definir la propuesta de mejora se analizara las 3 causas principales del proceso de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C., lo cual estas causas principales están definidas en la Tabla 1: Identificación de Problemas-Diagrama de Pareto. Lo cual, cada una de estas causas serán analizadas y a la vez se a proponer una mejora; Finalmente se definirá una de ellas para ser implementada.

Tabla 1: Identificación de Problemas – Diagrama de Pareto

| N° | PROBLEMAS IDENTIFICADOS | fi | fr | fa | Sector |
|-------|--|----|------|------|--------|
| 1 | Métodos inadecuados de trabajo | 9 | 11% | 11% | A |
| 2 | Exceso de Material | 9 | 11% | 22% | |
| 3 | Falta de seguimiento en la línea productiva | 9 | 11% | 33% | |
| 4 | Falta de procedimiento en la línea de despacho | 7 | 8% | 41% | |
| 5 | Material Inadecuado | 7 | 8% | 49% | |
| 6 | Atributos Físicos del Material Inadecuado | 5 | 6% | 55% | |
| 7 | Personal Insuficiente | 5 | 6% | 61% | |
| 8 | Desorden en el área de trabajo | 5 | 6% | 67% | |
| 9 | Desorganización de Actividades | 4 | 5% | 72% | |
| 10 | Material Inconforme | 4 | 5% | 77% | |
| 11 | Error Humano | 3 | 4% | 81% | B |
| 12 | Deficientes controles | 3 | 4% | 84% | |
| 13 | Tiempos no Estandarizados | 3 | 4% | 88% | |
| 14 | Exceso de Confianza | 2 | 2% | 90% | |
| 15 | Desgaste Físico | 2 | 2% | 93% | |
| 16 | Falta de Coordinación | 2 | 2% | 95% | |
| 17 | Mala Comunicación | 1 | 1% | 96% | C |
| 18 | Mucha Humedad | 1 | 1% | 98% | |
| 19 | Falta de Mantenimiento | 1 | 1% | 99% | |
| 20 | Poca Ventilación | 1 | 1% | 100% | |
| TOTAL | | 83 | 100% | | |

Fuente: Elaboración Propia

Causa N°1: Métodos Inadecuados de Trabajo

Se define como una de las causas principales, ya que en el proceso de despacho se emplea demasiadas actividades y tiempos ya que dentro de todos los procesos de la empresa EDESAC el proceso de despacho es el principal cuello de botella, lo cual esto quiere decir que el método que se emplea demanda demasiado tiempo en sus actividades, por lo que se considera un método inadecuado.

Tabla 9: Actividades del Método Actual

| N° | ACTIVIDAD |
|----|---------------------------------------|
| 1 | Traslado de IBC a la zona de Despacho |
| 2 | Búsqueda de los Materiales |
| 3 | Cortado de la Bolsa |
| 4 | Estirado de la Bolsa |
| 5 | Forrado del IBC |
| 6 | Sellado del IBC |
| 7 | Traslado de IBC al Transporte |

Fuente: Elaboración Propia

Causa N°2: Exceso Material

La segunda causa principal se refiere a que dentro del proceso de despacho se utiliza ciertos materiales inadecuados e innecesarios, lo cual esto también genera gastos innecesarios. Los materiales que se utilizan en el método actual son los siguientes:

Tabla 10: Materiales para el Proceso de Despacho

| MATERIALES PARA EL PROCESO DE DESPACHO | | |
|--|-------------|-------------|
| BOLSA (38"X7.1"X4m) | | |
| Cantidad Aprox.(mes) | Precio Und. | Costo Total |
| 500 | S/.5.49 | S/2,745.00 |
| | | |
| Vita Film | | |
| Cantidad Aprox.(mes) | Precio Und. | Costo Total |
| 20 | S/.19.90 | S/398.00 |
| | | |
| Tijera de Metal | | |
| Cantidad Aprox.(mes) | Precio Und. | Costo Total |
| 1 | S/.20.00 | S/20.00 |
| | | |
| COSTO TOTAL (MES) | | S/3,163.00 |

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la Tabla 10: Materiales para el Proceso de Despacho el costo total por mes en materiales es de S/. 3,163.00 nuevos soles.

Causa N°3: Falta de Seguimiento en la Línea Productiva

La tercera causa principal se refiere a que no hay un control en la línea de despacho, no hay una medición de tiempos por actividades realizadas en este proceso. Dentro de los objetivos de medición, no hay uno establecido para el proceso de despacho, lo cual esto genera tiempos no estandarizados o deficientes controles.

Después de analizar las actividades del proceso de despacho que se desarrollan dentro de la empresa EDESAC y las causas principales que generan una baja productividad en el proceso, se puede observar que hay ciertas actividades que demoran en el proceso o ciertas actividades que son innecesarias. Lo cual, la propuesta de mejora vendría a ser la

implementación de un nuevo método de trabajo en donde se reducirían los tiempos y actividades innecesarias que permitan una mejor comodidad al operario e incremento favorable de la productividad, también así reducir los costos y tener un mejor ambiente laboral en la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Por lo tanto, para la propuesta de mejora de esta investigación se va a responder las siguientes preguntas y de ahí realizar la implementación de la mejora.

- **¿Qué se debe hacer?** Mejorar el método de trabajo del proceso de despacho de la empresa EDESAC
- **¿Dónde se debe hacer?** Se debe hacer dentro de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C., en el proceso de despacho.
- **¿Cuándo se debe hacer?** Se debe ejercer durante el periodo de 6 meses para poder realizar un análisis de lo que se va a mejorar.

En la tabla 11 se muestra el presupuesto de la implementación de la propuesta de mejora, lo cual como se puede observar se genera un costo de S/. 440.00.

Tabla 11: Presupuesto de la Implementación

| PRESUPUESTO | | | |
|---------------------|-----------------|--------------|------------------|
| <u>Descripción</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Costo</u> | <u>Total S/.</u> |
| Estante | 1 | 300 | S/.300.00 |
| Instalación | 1 | 50 | S/.50.00 |
| Guantes | 3 | 30 | S/.90.00 |
| Total Costos | | | S/.440.00 |

Fuente: Elaboración Propia

También, en la tabla se muestra el cronograma de implementación de la propuesta de mejora, para lo cual se realizó un diagrama de Gantt que nos sirve para detallar las actividades que se ha realizado durante la implementación de la propuesta de mejora y de esta manera incrementar la productividad.

Tabla 12: Cronograma de Implementación

| | | Cronograma de Implementación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|------------------------------|----|----|----|---------|----|----|----|-----------|----|----|----|-----------|----|----|----|-------|----|----|----|---------|----|----|----|
| Actividades | | Setiembre | | | | Octubre | | | | Noviembre | | | | Diciembre | | | | Enero | | | | Febrero | | | |
| | | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 |
| Seleccionar | Levantamiento de información | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Toma de tiempos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Entrevista al Jefe de Operaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Entrevista a los trabajadores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Registrar | Realizar DAP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Examinar | Interrogatorio a los trabajadores del área de Despacho | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Análisis de respuestas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Establecer | Desarrollo del nuevo método | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Realización del DAP mejorado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluar | DAP anterior vs DAP nuevo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Definir | Nuevo DAP mejorado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Presentación de la Propuesta de Mejora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Entrega del procedimiento del método nuevo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implantar | Capacitación de los trabajadores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Inicio del nuevo método de trabajo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Controlar | Levantamiento de datos con el nuevo método | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Resultados del nuevo método empleado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.7.3. Implementación de la Propuesta

En esta investigación se va a utilizar el proceso básico para el Estudio de Tiempos y Métodos según Caso Alfredo indica que desarrollando las etapas de medida de trabajo se tendrá como resultado el beneficio de incrementar la productividad.

Por lo tanto, es preciso recorrer ocho etapas fundamentales para realizar el estudio de métodos y tiempos:

- 1) **Seleccionar** el trabajo o proceso que se ha de estudiar.
- 2) **Registrar** o recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso, utilizando las técnicas más apropiadas y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos.
- 3) **Examinar** los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo; el orden en que se ejecuta; quién la ejecuta, y los medios empleados.
- 4) **Establecer** el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas, cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.
- 5) **Evaluar** los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.
- 6) **Definir** el nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
- 7) **Implantar** el nuevo método, formando a las personas interesadas, como práctica general aceptada con el tiempo fijado.
- 8) **Controlar** la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos.

Gráfico 15: Procesos para aplicar el estudio de métodos y tiempos



Fuente: <https://es.slideshare.net/lbarrantesp/clase-1-introduccion-al-estudio-del-trabajo-43517157>

1° ETAPA: SELECCIÓN DE LA TAREA A ESTUDIAR

En esta etapa se seleccionó el proceso de despacho para el estudio de la investigación, debido a que es el cuello de botella actual de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Lo cual para esta etapa se analizó las causas de la baja productividad se realizó el Diagrama de Ishikawa y para priorizar el seguimiento se realizó el Diagrama de Pareto, el cual se observa y se define los principales problemas del proceso de despacho, este diagrama fue dividido en tres sectores, siendo el sector A, el de mayor prioridad y los puntos principales a mejorar.

Para la realización del diagrama se tuvo que realizar un levantamiento de información y así poder definir los principales problemas del proceso de despacho, lo cual el diagrama de Pareto se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1: Identificación de Problemas – Diagrama de Pareto

| N° | PROBLEMAS IDENTIFICADOS | fi | fr | fa | Sector |
|-------|--|----|------|------|--------|
| 1 | Métodos inadecuados de trabajo | 9 | 11% | 11% | A |
| 2 | Exceso de Material | 9 | 11% | 22% | |
| 3 | Falta de seguimiento en la línea productiva | 9 | 11% | 33% | |
| 4 | Falta de procedimiento en la línea de despacho | 7 | 8% | 41% | |
| 5 | Material Inadecuado | 7 | 8% | 49% | |
| 6 | Atributos Físicos del Material Inadecuado | 5 | 6% | 55% | |
| 7 | Personal Insuficiente | 5 | 6% | 61% | |
| 8 | Desorden en el área de trabajo | 5 | 6% | 67% | |
| 9 | Desorganización de Actividades | 4 | 5% | 72% | |
| 10 | Material Inconforme | 4 | 5% | 77% | |
| 11 | Error Humano | 3 | 4% | 81% | B |
| 12 | Deficientes controles | 3 | 4% | 84% | |
| 13 | Tiempos no Estandarizados | 3 | 4% | 88% | |
| 14 | Exceso de Confianza | 2 | 2% | 90% | |
| 15 | Desgaste Físico | 2 | 2% | 93% | |
| 16 | Falta de Coordinación | 2 | 2% | 95% | |
| 17 | Mala Comunicación | 1 | 1% | 96% | C |
| 18 | Mucha Humedad | 1 | 1% | 98% | |
| 19 | Falta de Mantenimiento | 1 | 1% | 99% | |
| 20 | Poca Ventilación | 1 | 1% | 100% | |
| TOTAL | | 83 | 100% | | |

Fuente: Elaboración Propia

2° ETAPA: REGISTRO DEL MÉTODO ACTUAL

Después de seleccionar el proceso a estudiar, se continúa con etapa de registrar la información referente al método actual del proceso de Despacho de la empresa EDESAC. Esta etapa es importante durante el proceso de implementación, ya que se procede a registrar todos los tiempos y movimientos del trabajador que realiza dicho proceso tomando en cuenta las actividades que generan y no generan valor dentro del proceso de Despacho.

Lo cual es importante que los registros sean claros y concisos, ya que es esencial para hacer el examen crítico y para idear el método con el menor tiempo.

La forma más precisa de registrar se basa en anotarlos por escrito, pero, lamentablemente, incluso este método no es viable para registrar trabajos sencillos que tal vez se cumpla en unos minutos, ya que estos registros son frecuentes en la industria moderna.

Para evitar esa dificultad se idearon otras técnicas o instrumentos de anotación, de manera que se pueda establecer informaciones detalladas con precisión y al mismo tiempo en forma estandarizada, a fin de que todos los interesados puedan comprenderla, lo cual para esta investigación se utilizaron instrumentos de medición.

Por lo cual, el método actual de esta investigación consta de 7 actividades:

Tabla 9: Actividades del Método Actual

| Nº | ACTIVIDAD |
|----|---------------------------------------|
| 1 | Traslado de IBC a la zona de Despacho |
| 2 | Búsqueda de los Materiales |
| 3 | Cortado de la Bolsa |
| 4 | Estirado de la Bolsa |
| 5 | Forrado del IBC |
| 6 | Sellado del IBC |
| 7 | Traslado de IBC al Transporte |

Fuente: Elaboración Propia

El método actual se realiza en un tiempo de 19.72 min, contando con 4 actividades de operación, 1 actividad de operación/inspección y 2 actividades de transporte.

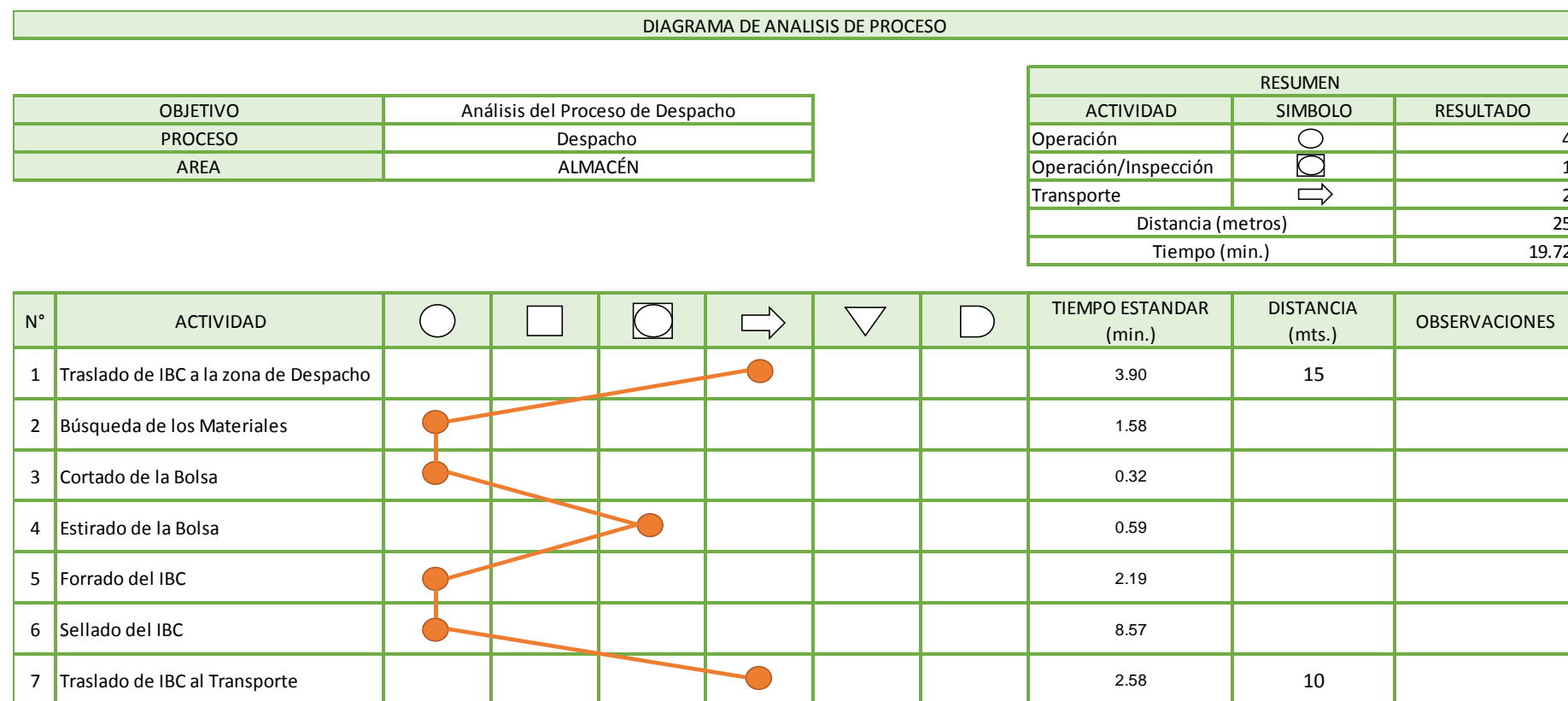
Tabla 11: Resultados del Método Actual

| RESUMEN | | |
|----------------------|---------|-----------|
| ACTIVIDAD | SIMBOLO | RESULTADO |
| Operación | ○ | 4 |
| Operación/Inspección | ⊠ | 1 |
| Transporte | ⇒ | 2 |
| Distancia (metros) | | 25 |
| Tiempo (min.) | | 19.72 |

Fuente: Elaboración Propia

Con los datos recolectados, se registra la situación actual. Previamente detallados. A continuación se muestra un Diagrama de Analisis de Proceso durante el análisis actual de la empresa.

Gráfico 14: Registro del Diagrama de Análisis del Proceso



Fuente: Elaboración Propia

3° ETAPA: EXAMEN CRÍTICO DEL MÉTODO ACTUAL

La técnica del interrogatorio

La técnica del interrogatorio es el medio de efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva.

Tabla 14: Examen Crítico del Método Actual

| | CONOCE | CRÍTICA | SUGIERE | ELIGE |
|-----------|------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| PROPÓSITO | ¿Qué se hace? | ¿Por qué se hace? | ¿Qué otra cosa podría hacerse? | ¿Qué debería hacerse? |
| LUGAR | ¿Dónde se hace? | ¿Por qué se hace allí? | ¿En qué otro lugar podría hacerse? | ¿Dónde debería hacerse? |
| SUCESIÓN | ¿Cuándo se hace? | ¿Por qué se hace en ese momento? | ¿Cuándo podría hacerse? | ¿Cuándo debería hacerse? |
| PERSONA | ¿Quién lo hace? | ¿Por qué lo hace esa persona? | ¿Qué otra persona podría hacerlo? | ¿Quién debería hacerlo? |
| MEDIOS | ¿Cómo se hace? | ¿Por qué se hace de ese modo? | ¿De qué otro modo podría hacerse? | ¿Cómo debería hacerse? |

Fuente: <https://es.slideshare.net/savagelink1/estudio-del-trabajo-27498444>

Realizar la pregunta correcta equivale a tener ya la mitad de la respuesta correcta. Esto es particularmente cierto en el estudio de los métodos. Al utilizar las preguntas en el orden siguiente:

- **¿Qué se debe hacer?** Realizar un diagrama y procesar una nueva ruta, una nueva distribución de actividades.
- **¿Dónde se debe hacer?** Se debe hacer dentro de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C., en la línea de despacho.
- **¿Cuándo se debe hacer?** Se debe ejercer durante el periodo de 30 días para poder realizar un análisis de lo que se va a mejorar.

- **¿Quién lo debe hacer?** La propuesta de mejora y rediseño de las actividades lo deben hacer el Ingeniero Industrial como practicante informándole al Gerente de Producción para poder ejecutar el plan de distribución de actividades y mejorar la productividad.
- **¿Cómo se debe hacer?** Con un análisis detallado del proceso, realizando nuevas mejoras continuas generando un nuevo método que permita la reducir actividades y tiempos, a su vez aportando al beneficio e incremento de la productividad.

Se puede considerar varias posibilidades sobre un nuevo método perfeccionado, ya que en muchos casos, la solución no es tan visible por lo que requiere un análisis detallado para la elaboración de un nuevo método de trabajo.

Tabla 15: Examen Crítico de la empresa EDESAC

| | | |
|-----------|------------------------------------|---|
| PROPÓSITO | ¿Qué se hace? | Se produce emulsiones y derivados |
| | ¿Por qué se hace? | Para vender a los clientes locales y exterior |
| | ¿Qué otra cosa podría hacerse? | Aumentar productos para otras aplicaciones |
| | ¿Qué debería hacerse? | Producir más emulsiones y derivados |
| LUGAR | ¿Dónde se hace? | En la empresa EDESAC |
| | ¿Por qué se hace allí? | Es una empresa industrial |
| | ¿En qué otro lugar podría hacerse? | Ninguno |
| | ¿Dónde debería hacerse? | En la empresa EDESAC |
| SUCESIÓN | ¿Cuándo se hace? | 28 días al mes |
| | ¿Por qué se hace? | Para la satisfacción del cliente |
| | ¿Cuándo podría hacerse? | Cualquier día de la semana |
| | ¿Cuándo debería hacerse? | Cuando el cliente lo solicite |
| PERSONA | ¿Quién lo hace? | Los operarios de la empresa EDESAC |
| | ¿Por qué lo hacen? | Por una economía rentable |
| | ¿Qué otra persona podría hacerlo? | El Supervisor de Operaciones |
| | ¿Quién debería hacerlo? | Los operarios de la empresa EDESAC |
| MEDIOS | ¿Cómo se hace? | Con diversos tipos de Proceso |
| | ¿Por qué se hace de ese modo? | Hay métodos y procedimientos establecidos |
| | ¿De qué otro modo podría hacerse? | Según indique Gerencias. |
| | ¿Cómo debería hacerse? | Como indique producción |

Fuente: Elaboración Propia

Por ello, se aplicó la técnica del interrogatorio para la examinación crítica de la empresa EDESAC (Tabla 15: Examen Crítico de la empresa EDESAC), también todo lo que se debe de tomar en cuenta para su elaboración.

4° ETAPA: DESARROLLO DEL NUEVO MÉTODO

Para la realización de esta etapa en la cual se va a desarrollar el nuevo método, uno de las causas principales es el exceso del material en el cual se pudo determinar que uno de los materiales que se utilizan en el proceso de despacho es inadecuado, ya que las medidas de este material que en este caso es la bolsa que se utiliza para la actividad del forrado no cumple con las medidas del Tanque de IBC.

Por lo tanto las medidas del tanque de IBC son las siguientes:

Gráfico 16: Medidas del Tanque IBC



Medidas del Tanque IBC:

- Altura: 1.12 mts.
- Largo: 1 mts.
- Ancho: 0.94 mts.

Las medidas de la bolsa son las siguientes:

Gráfico 17: Medidas de la bolsa actual



Medidas de la bolsa actual:

- Altura: 1.52 mts.
- Largo: 1.44 mts.

Como se pudo observar el material (bolsa) que se utiliza en el método actual no cubre el tanque de IBC por lo tanto al no cubrir la bolsa se le adiciona 2 actividades más las cuales son el cortado y el sellado. Al agregar unas actividades también se agregan materiales.

Por lo tanto para definir y desarrollar el nuevo método, se conversó con un nuevo proveedor para que pueda realizar una bolsa para el forrado a la medida del tanque de IBC.

Las medidas de la nueva bolsa son las siguientes:

Gráfico 18: Medidas de la bolsa nueva



Medidas del Tanque IBC:

- Altura: 1.15mts.
- Largo: 1.08 mts.
- Ancho: 1.03 mts.

Como se puede observar el nuevo material (bolsa) tiene las medidas adecuadas para cubrir el tanque de IBC, por lo tanto al modificar el material me reduce 2 actividades del proceso de despacho y cambia el método de trabajo, lo cual en el siguiente grafico se muestra el siguiente método de trabajo.

Gráfico 16: Registro del Diagrama de Análisis del Proceso – Después de la Implementación

| DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| OBJETIVO | | Análisis del Proceso de Despacho | | | | | | | | |
| PROCESO | | Despacho | | | | | | | | |
| AREA | | ALMACÉN | | | | | | | | |

| RESUMEN | | |
|----------------------|---------|-----------|
| ACTIVIDAD | SIMBOLO | RESULTADO |
| Operación | ○ | 2 |
| Operación/Inspección | ◻ | 1 |
| Transporte | ➡ | 2 |
| Distancia (metros) | | 25 |
| Tiempo (min.) | | 9.29 |

| N° | ACTIVIDAD | ○ | ◻ | ◻ | ➡ | ▽ | D | TIEMPO ESTANDAR (min.) | DISTANCIA (mts.) | OBSERVACIONES |
|----|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------|------------------|---------------|
| 1 | Traslado de IBC a la zona de Despacho | | | | ● | | | 4.05 | 15 | |
| 2 | Búsqueda de los Materiales | ● | | | | | | 1.55 | | |
| 3 | Estirado de la Bolsa | | | ● | | | | 0.32 | | |
| 4 | Forrado del IBC | ● | | | | | | 0.63 | | |
| 5 | Traslado de IBC al Transporte | | | | ● | | | 2.73 | 10 | |

Fuente: Elaboración Propia

5° ETAPA: EVALUACIÓN DE RESULTADOS CON EL NUEVO MÉTODO

Para esta etapa se analizó los resultados del método actual con el nuevo método para así poder definir si el nuevo método acorta tiempos y actividades para la mejora de la productividad.

Método Actual

El método actual de esta investigación consta de 7 actividades:

Tabla 9: Actividades del Método Actual

| N° | ACTIVIDAD |
|----|---------------------------------------|
| 1 | Traslado de IBC a la zona de Despacho |
| 2 | Búsqueda de los Materiales |
| 3 | Cortado de la Bolsa |
| 4 | Estirado de la Bolsa |
| 5 | Forrado del IBC |
| 6 | Sellado del IBC |
| 7 | Traslado de IBC al Transporte |

Fuente: Elaboración Propia

El método actual se realiza en un tiempo de 19.72 min, contando con 4 actividades de operación, 1 actividad de operación/inspección y 2 actividades de transporte.

Tabla 13: Resultados del Método Actual

| RESUMEN | | |
|----------------------|---------|-----------|
| ACTIVIDAD | SIMBOLO | RESULTADO |
| Operación | ○ | 4 |
| Operación/Inspección | ◻ | 1 |
| Transporte | ⇒ | 2 |
| Distancia (metros) | | 25 |
| Tiempo (min.) | | 19.72 |

Fuente: Elaboración Propia

Nuevo Método

El nuevo método de esta investigación consta de 5 actividades:




Tabla 16: Actividades del Nuevo Método

| N° | ACTIVIDAD |
|----|---------------------------------------|
| 1 | Traslado de IBC a la zona de Despacho |
| 2 | Búsqueda de los Materiales |
| 3 | Estirado de la Bolsa |
| 4 | Forrado del IBC |
| 5 | Traslado de IBC al Transporte |

Fuente: Elaboración Propia

El nuevo método se realiza en un tiempo de 9.29 min, contando con 2 actividades de operación, 1 actividad de operación/inspección y 2 actividades de transporte.

Tabla 17: Resultados del Nuevo Método

| RESUMEN | | |
|----------------------|---|-----------|
| ACTIVIDAD | SIMBOLO | RESULTADO |
| Operación |  | 2 |
| Operación/Inspección |  | 1 |
| Transporte |  | 2 |
| Distancia (metros) | | 25 |
| Tiempo (min.) | | 9.29 |

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar el método actual se realiza en un tiempo de 19.72 min, sin embargo el nuevo método se realiza en un tiempo de 9.29 min, lo cual hay una diferencia de 10.43 min, eso quiere decir que el nuevo método me reduce los tiempos en el proceso de despacho.

También se puede observar que en el método actual se realizan 7 actividades y en el nuevo método se realizan 5 actividades, lo cual en el nuevo método hay una reducción 2 actividades para el proceso de despacho.

6° ETAPA: DEFINICIÓN DE NUEVO MÉTODO Y DE TIEMPOS

Una vez tomada la decisión acerca de los cambios que se adoptarán, es importante que el nuevo método sea definido cuidadosamente.

Por ello, para definir el nuevo método se realizó una hoja de instrucciones, lo cual indica en términos sencillos los métodos que debe aplicar el operario de almacén.

Por lo general se necesitan tres tipos de datos:

1. Herramientas y equipo que se utilizarán y condiciones generales de trabajo.
2. Método que se aplicará. La abundancia de detalles dependerá de la naturaleza de la tarea y del volumen probable de la producción. Si la tarea va a ocupar a varios operarios durante varios meses, la hoja de instrucciones quizá deba explicar hasta el menor detalle, incluso los movimientos de los dedos.
3. Un diagrama de la disposición del lugar de trabajo y posiblemente croquis de las herramientas, plantillas y dispositivos de fijación especiales

Para esta investigación se presentó la propuesta de mejora al Jefe de Operaciones y se realizó un nuevo procedimiento del método de trabajo. En el cual se divide en 5 Actividades.

Tabla 18: Procedimiento del Nuevo Método

| PROCESO DE DESPACHO | |
|---------------------------------------|---|
| Actividad | Descripción |
| Traslado de IBC a la zona de Despacho | En esta actividad el operador de almacén debe trasladar los tanques de IBC programados para las ventas, a la zona de despacho. |
| Búsqueda de los Materiales | En esta actividad el operador de almacén debe buscar la bolsa para realizar el forrado del tanque de IBC en la zona de despacho. |
| Estirado de la Bolsa | Antes de realizar la actividad del forrado el operador de almacén debe estirar la bolsa para que al momento del forrado no tenga complicaciones y demoras de tiempo. |
| Forrado del IBC | En esta actividad el operador de almacén debe forrar el tanque de IBC con la bolsa, cuidadosamente y verificando que pueda cubrir el tanque, para así poder traslado al transporte. |
| Traslado de IBC al Transporte | El operado de almacén debe trasladar los tanques de IBC al transporte y así llegar al cliente. |

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede Observar al definir el nuevo procedimiento del método de trabajo en el proceso de despacho se realizó la entrega de este nuevo proceso a la Alta Dirección para su aprobación y así realizar la implementación de nuevo método de trabajo.

7° ETAPA: IMPLANTACIÓN DEL NUEVO MÉTODO

Para realizar la implantación de un nuevo método de trabajo se debe contar la con aprobación y colaboración de la dirección de la empresa que normalmente son las gerencias, también en esta implantación debe apoyar las áreas involucradas y el operario que va a realizar dichas actividades, finalmente para una implantación de un nuevo método de trabajo se debe capacitar al personal y áreas involucradas, para así tener la formación adecuada del método a realizarse.

Una vez desarrollado, evaluado y definido el nuevo método se realizó la implantación, en esta etapa se capacito al operario de almacén sobre el nuevo método de trabajo, también participaron de la capacitación las áreas involucradas. Lo cual también tuvo la aprobación y colaboración de la alta dirección.

8° ETAPA: CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL NUEVO MÉTODO

La sustitución de un método cotidiano por la aplicación de un estudio de métodos y tiempos que provienen de un estudio general del trabajo debe planificarse y controlarse.

Por lo cual para una investigación se debe aplicar una técnica o instrumento para poder inspeccionar y supervisar constantemente o en un periodo definido por los encargados de la implantación del nuevo método, por lo que un control y seguimiento neutral va a permitir mejorar y otorgar mayores beneficios para la empresa.

Por lo que, es necesario asegurarse de que el nuevo método ha quedado implantado, lo cual al nuevo método se ha realizado un seguimiento de 30 días y con esto no hemos garantizado de que el método genera los resultados esperados.

2.7.4. Resultados de la implementación

Diagrama de análisis de Proceso (Post-test)

Formato del Diagrama de Análisis del Proceso que comprende toda la información que se considere estable para el análisis del tiempo necesario del proceso, distancia recorrida y actividades que agregan valor al proceso.

Gráfico 19: Registro del Diagrama de Análisis del Proceso – Después de la Implementación

| DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| OBJETIVO | | Análisis del Proceso de Despacho | | | | | | | | |
| PROCESO | | Despacho | | | | | | | | |
| AREA | | ALMACÉN | | | | | | | | |

| RESUMEN | | |
|----------------------|---------|-----------|
| ACTIVIDAD | SIMBOLO | RESULTADO |
| Operación | ○ | 2 |
| Operación/Inspección | ◻ | 1 |
| Transporte | ➡ | 2 |
| Distancia (metros) | | 25 |
| Tiempo (min.) | | 9.29 |

| N° | ACTIVIDAD | ○ | ◻ | ◻ | ➡ | ▽ | D | TIEMPO ESTANDAR (min.) | DISTANCIA (mts.) | OBSERVACIONES |
|----|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------|------------------|---------------|
| 1 | Traslado de IBC a la zona de Despacho | | | | ● | | | 4.05 | 15 | |
| 2 | Búsqueda de los Materiales | ● | | | | | | 1.55 | | |
| 3 | Estirado de la Bolsa | | | ● | | | | 0.32 | | |
| 4 | Forrado del IBC | ● | | | | | | 0.63 | | |
| 5 | Traslado de IBC al Transporte | | | | ● | | | 2.73 | 10 | |

Fuente: Elaboración Propia

Estudio de Tiempos (Post-test)

Se realizó una toma de tiempos inicial considerando los 20 días laborables, para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el tiempo estándar del proceso de productos básicos de la empresa EDESAC.

Tabla 19: Registro de la ficha de Estudio de Tiempos – Después de la Implementación

| FICHA DE ESTUDIO DE TIEMPOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| EMPRESA | Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AREA | ALMACEN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA | 08/01/2018 - 02/02/2018 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROCESO | DESPACHO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Actividades | TIEMPO OBSERVADO (min) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | PROMEDIO | VALORACION% | TIEMPO NORMAL | SUPLEMENTOS % | TIEMPO ESTANDAR |
|---------------------------------------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|-------------|---------------|---------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | |
| Traslado de IBC a la zona de Despacho | 3.00 | 3.12 | 2.13 | 3.15 | 3.00 | 3.14 | 2.54 | 3.27 | 3.24 | 3.20 | 3.11 | 4.39 | 3.13 | 2.54 | 3.18 | 2.58 | 2.53 | 3.02 | 3.28 | 3.20 | 3.04 | 1.14 | 3.46 | 0.17 | 4.05 |
| Búsqueda de los Materiales | 1.15 | 1.18 | 1.08 | 1.10 | 1.22 | 1.17 | 1.12 | 1.30 | 1.23 | 1.22 | 1.16 | 1.18 | 1.25 | 1.18 | 1.13 | 1.15 | 1.11 | 1.17 | 1.13 | 1.08 | 1.17 | 1.14 | 1.33 | 0.17 | 1.55 |
| Estirado de la Bolsa | 0.22 | 0.24 | 0.32 | 0.21 | 0.17 | 0.28 | 0.19 | 0.22 | 0.29 | 0.21 | 0.30 | 0.20 | 0.17 | 0.24 | 0.19 | 0.21 | 0.28 | 0.25 | 0.32 | 0.29 | 0.24 | 1.14 | 0.27 | 0.17 | 0.32 |
| Forrado del IBC | 0.45 | 0.43 | 0.48 | 0.52 | 0.44 | 0.56 | 0.61 | 0.40 | 0.49 | 1 | 0.45 | 0.53 | 0.49 | 0.51 | 0.41 | 0.48 | 0.43 | 0.42 | 0.45 | 0.41 | 0.47 | 1.14 | 0.54 | 0.17 | 0.63 |
| Traslado de IBC al Transporte | 2.00 | 2.04 | 2.25 | 2.11 | 2.15 | 2.10 | 2.05 | 2.18 | 1.59 | 2.16 | 2.21 | 1.54 | 1.59 | 2.11 | 2.09 | 2.17 | 2.12 | 2.09 | 2.22 | 2.17 | 2.05 | 1.14 | 2.33 | 0.17 | 2.73 |
| TOTAL | 6.82 | 7.01 | 6.26 | 7.09 | 6.98 | 7.25 | 6.51 | 7.37 | 6.84 | 6.79 | 7.23 | 7.84 | 6.63 | 6.58 | 7.00 | 6.59 | 6.47 | 6.95 | 7.40 | 7.15 | | | | | 9.29 |

| SUPLEMENTOS | |
|------------------------|-----|
| Necesidades Personales | 5 |
| Fatiga | 4 |
| Trabajar de Pie | 2 |
| Monotonía | 4 |
| Tedío | 2 |
| TOTAL | 17% |

| Sistema Westinghouse | |
|----------------------|------|
| Destreza o Habilidad | 0.06 |
| Esfuerzo o Empeño | 0.05 |
| Condiciones | 0.02 |
| Consistencia | 0.01 |
| TOTAL | 1.14 |

Fuente: Elaboración Propia

Productividad (Post-test)

Se realizó una toma de tiempos de 30 días laborables de la hora inicial y final del proceso, también identificar la cantidad producida y esperada, para poder hallar la eficiencia y eficacia, y así mismo indicar la productividad inicial de la empresa EDESAC.

Tabla 20: Registro de la ficha de Productividad – Después de la Implementación

| FICHA DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD | | | | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| EMPRESA | Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C. | | | | | | |
| AREA | ALMACEN | | | | | | |
| FECHA | 08/01/2018 - 16/02/2018 | | | | | | |
| PROCESO | DESPACHO | | | | | | |

| DIA | Tiempo Esperado (min.) | Tiempo Alcanzado (min.) | Cantidad Programada (unid.) | Cantidad Despachada (unid.) | Eficiencia | Eficacia | Productividad |
|-------|------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|----------|---------------|
| 1 | 117.12 | 120.12 | 16 | 16 | 98% | 100% | 98% |
| 2 | 87.84 | 90.84 | 12 | 12 | 97% | 100% | 97% |
| 3 | 234.24 | 264.24 | 32 | 29 | 89% | 91% | 80% |
| 4 | 73.20 | 77.20 | 10 | 10 | 95% | 100% | 95% |
| 5 | 212.28 | 242.28 | 29 | 26 | 88% | 90% | 79% |
| 6 | 51.24 | 52.24 | 7 | 7 | 98% | 100% | 98% |
| 7 | 109.80 | 114.80 | 15 | 15 | 96% | 100% | 96% |
| 8 | 139.08 | 146.58 | 19 | 16 | 95% | 84% | 80% |
| 9 | 73.20 | 74.70 | 10 | 10 | 98% | 100% | 98% |
| 10 | 161.04 | 186.04 | 22 | 20 | 87% | 91% | 79% |
| 11 | 65.88 | 67.88 | 9 | 9 | 97% | 100% | 97% |
| 12 | 168.36 | 198.36 | 23 | 21 | 85% | 91% | 77% |
| 13 | 102.48 | 109.98 | 14 | 14 | 93% | 100% | 93% |
| 14 | 65.88 | 67.88 | 9 | 9 | 97% | 100% | 97% |
| 15 | 58.56 | 60.56 | 8 | 8 | 97% | 100% | 97% |
| 16 | 87.84 | 95.34 | 12 | 12 | 92% | 100% | 92% |
| 17 | 117.12 | 124.62 | 16 | 16 | 94% | 100% | 94% |
| 18 | 80.52 | 85.52 | 11 | 11 | 94% | 100% | 94% |
| 19 | 36.60 | 37.60 | 5 | 5 | 97% | 100% | 97% |
| 20 | 234.24 | 264.24 | 32 | 27 | 89% | 84% | 75% |
| 21 | 117.12 | 122.12 | 16 | 16 | 96% | 100% | 96% |
| 22 | 87.84 | 92.84 | 12 | 12 | 95% | 100% | 95% |
| 23 | 278.16 | 318.16 | 38 | 35 | 87% | 92% | 81% |
| 24 | 29.28 | 30.28 | 4 | 4 | 97% | 100% | 97% |
| 25 | 73.20 | 77.20 | 10 | 10 | 95% | 100% | 95% |
| 26 | 263.52 | 293.52 | 36 | 34 | 90% | 94% | 85% |
| 27 | 278.16 | 285.66 | 38 | 35 | 97% | 92% | 90% |
| 28 | 43.92 | 44.92 | 6 | 6 | 98% | 100% | 98% |
| 29 | 124.44 | 129.44 | 17 | 17 | 96% | 100% | 96% |
| 30 | 234.24 | 264.24 | 32 | 30 | 89% | 94% | 83% |
| TOTAL | 3806.4 | 4139.40 | 520 | 492 | 92% | 95% | 87% |

Fuente: Elaboración Propia

SITUACIÓN DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO METODO

Tabla 21: Estudio de Tiempos y Métodos después de la implementación

| ESTUDIO DE TIEMPOS Y MÉTODOS | | |
|------------------------------|------------------|-----------------|
| Actividades que Añaden Valor | Tiempo Observado | Tiempo Estándar |
| 80% | 20 | 9.29 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22: Productividad después de la implementación

| PRODUCTIVIDAD | | |
|----------------|--------------|-------------------|
| Eficiencia (%) | Eficacia (%) | Productividad (%) |
| 92% | 95% | 87% |

Fuente: Elaboración Propia

2.7.5. Análisis Económico – Financiero

A continuación se presentan los costos para el proceso de despacho de la empresa EDESAC, en el periodo de 30 días antes de la propuesta.

Tabla 23: Análisis de Costo Antes de la Implementación

| ANÁLISIS ECONÓMICO - FINANCIERO | | | | |
|---------------------------------|------------------|------------|-----------------|--------------------|
| | Unidad de Medida | Cantidad | Precio Unitario | TOTAL |
| COSTOS DIRECTOS | | | | |
| Materiales Directos | | | | |
| BOLSA | Paquetes de 25 | 500 bolsas | S/.2.75 | S/.1,375.00 |
| Stretch Film | Rollos | 20 | S/.19.90 | S/.398.00 |
| Mano de Obra directa | | | | |
| Operario de Almacén | Sueldo | 1 | S/.1,000.00 | S/.1,200.00 |
| COSTOS INDIRECTOS | | | | |
| Materiales Indirectos | | | | |
| Tijera de Metal | Unidad | 1 | S/.20.00 | S/.20.00 |
| Otros Costos Indirectos | | | | |
| Luz (kw) | Servicio | 700 | S/.0.30 | S/.210.00 |
| Gastos Administrativos | | | | |
| Asistente de Operaciones | Sueldo | 1 | S/.1,500.00 | S/.1,700.00 |
| COSTO TOTAL | | | | S/.4,903.00 |

Fuente: Elaboración Propia

Los costos presentados en la tabla 23, se basan en el despacho de un periodo de 30 días, tiempo en el cual se ha asignado para lograr el punto de equilibrio como se menciona en la problemática de este proyecto, este tiempo es el cual ha sido cronometrado antes de la aplicación de la propuesta.

A continuación se presentan los costos para el proceso de despacho de la empresa EDESAC, después de la propuesta.

Tabla 24: Análisis de Costos Después de la Implementación

| ANÁLISIS ECONÓMICO - FINANCIERO | | | | |
|--|-------------------------|-----------------|------------------------|--------------------|
| | Unidad de Medida | Cantidad | Precio Unitario | TOTAL |
| COSTOS DIRECTOS | | | | |
| Materiales Directos | | | | |
| BOLSA | Paquetes de 25 | 500 bolsas | S/.2.11 | S/.1,055.00 |
| Mano de Obra directa | | | | |
| Operario de Almacén | Sueldo | 1 | S/.1,000.00 | S/.1,200.00 |
| COSTOS INDIRECTOS | | | | |
| Materiales Indirectos | | | | |
| Tijera de Metal | Unidad | 1 | S/.20.00 | S/.20.00 |
| Otros Costos Indirectos | | | | |
| Luz (kw) | Servicio | 700 | S/.0.30 | S/.210.00 |
| Gastos Administrativos | | | | |
| Asistente de Operaciones | Sueldo | 1 | S/.1,500.00 | S/.1,700.00 |
| COSTO TOTAL | | | | S/.4,185.00 |

Fuente: Elaboración Propia

Los costos presentados en la tabla 24, se basan en el despacho de un periodo de 30 días, como se menciona en la problemática de este proyecto, este tiempo es el cual ha sido cronometrado después de la aplicación de la propuesta.

Finalmente se presentan la comparación de los costos antes y después de la implementación de la propuesta, lo cual se observa que hay un 15% de reducción de costos.

Tabla 25: Comparación de Costos

| COSTO TOTAL ANTES (S/.) | COSTO TOTAL DESPUÉS (S/.) | REDUCCIÓN DE COSTOS (S/.) | REDUCCIÓN DE COSTOS (%) |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| S/.4,903.00 | S/.4,185.00 | S/.718.00 | 15% |

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente , para el análisis económico y financiero de esta investigación se hizo la reducción de materiales dentro del proceso de despacho, también como ya se había mencionado en la propuesta de mejora se realizara un cambio de uno de los materiales dentro del proceso de despacho, por lo tanto para esta investigación no se realizara una evaluación financiera, por lo cual se ha realizado un costeo de un antes y después de la implementación de la mejora genera una reducción en los costos, y así demostrar los beneficios de esta implementación.

Beneficio – Costo:

Tabla 26: Beneficio – Costo

| BENEFICIO COSTO | | | |
|--------------------------------|-----------------|--------------|------------------|
| <i>Beneficios</i> | | | |
| <u>Descripción</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Costo</u> | <u>Total S/.</u> |
| Horas Extras | | | S/258.74 |
| Bolsa | | | S/320.00 |
| Film | 20 | 19.9 | S/398.00 |
| <i>Total Beneficios</i> | | | S/976.74 |
| <i>Costos</i> | | | |
| <u>Descripción</u> | <u>Cantidad</u> | <u>Costo</u> | <u>Total S/.</u> |
| Estante | 1 | 300 | S/300.00 |
| Instalación | 1 | 50 | S/50.00 |
| Guantes | 3 | 30 | S/90.00 |
| <i>Total Costos</i> | | | S/440.00 |
| <i>B/C</i> | | | 2.22 |

Fuente: Elaboración Propia

Por cada S/. 1.00 soles invertido gano S/. 1.22 soles, esto indica que el proyecto es viable.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis Descriptivo

3.1.1. Análisis Descriptivo de la Hipótesis General

Para realizar el análisis descriptivo de la hipótesis general se utilizará los diagramas generados por el programa SPSS 22, donde se puede extraer y mostrar la media, mediana y desviación estándar de este modo se muestra en la tabla.

Tabla 27: Analisis Descriptivo - Productividad

| Descriptivos | | | | | |
|---|-----------------|---------------------|----------------|-----------------------|----------------|
| | | Productividad_Antes | | Productividad_Después | |
| Descripción | | Estadístico | Error estándar | Estadístico | Error estándar |
| Media | | 0.6651 | 0.01145 | 0.9087 | 0.01413 |
| 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 0.6416 | | 0.8798 | |
| | Límite superior | 0.6885 | | 0.9376 | |
| Media recortada al 5% | | 0.6635 | | 0.9132 | |
| Mediana | | 0.6466 | | 0.9472 | |
| Varianza | | 0.004 | | 0.006 | |
| Desviación estándar | | 0.06271 | | 0.07740 | |
| Mínimo | | 0.55 | | 0.75 | |
| Máximo | | 0.80 | | 0.98 | |
| Rango | | 0.24 | | 0.23 | |
| Rango intercuartil | | 0.09 | | 0.14 | |
| Asimetría | | 0.497 | 0.427 | -0.891 | 0.427 |
| Curtosis | | -0.510 | 0.833 | -0.884 | 0.833 |

Fuente: SPSS

Donde se puede observar que la media de la productividad de antes es igual a 0.6651; la mediana es de 0.6466 y la desviación estándar es de 0.06271. También se puede observar la media de la productividad de después es igual a 0.9087; la mediana es de 0.9472, y la desviación estándar es de 0.07740.

3.1.2. Análisis Descriptivo de la primera Hipótesis Específica

Para realizar el análisis descriptivo de la primera hipótesis específica se utilizará los diagramas generados por el programa SPSS 22, donde se puede extraer y mostrar la media, mediana y desviación estándar de este modo se muestra en la tabla.

Tabla 28: Analisis Descriptivo – Eficiencia

| Descriptivos | | | | | |
|---|-----------------|------------------|----------------|--------------------|----------------|
| | | Eficiencia_Antes | | Eficiencia_Despues | |
| Descripción | | Estadístico | Error estándar | Estadístico | Error estándar |
| Media | | 0.7441 | 0.01266 | 0.9376 | 0.00731 |
| 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 0.7182 | | 0.9226 | |
| | Límite superior | 0.7700 | | 0.9525 | |
| Media recortada al 5% | | 0.7452 | | 0.9398 | |
| Mediana | | 0.7342 | | 0.9485 | |
| Varianza | | 0.005 | | 0.002 | |
| Desviación estándar | | 0.06933 | | 0.04001 | |
| Mínimo | | 0.61 | | 0.85 | |
| Máximo | | 0.85 | | 0.98 | |
| Rango | | 0.24 | | 0.13 | |
| Rango intercuartil | | 0.11 | | 0.08 | |
| Asimetría | | 0.063 | 0.427 | -0.852 | 0.427 |
| Curtosis | | -0.833 | 0.833 | -0.651 | 0.833 |

Fuente: SPSS

Donde se puede observar que la media de la eficiencia de antes es igual a 0.7441; la mediana es de 0.7342 y la desviación estándar es de 0.06933. También se puede observar la media de la eficiencia de después es igual a 0.9378; la mediana es de 0.9485, y la desviación estándar es de 0.04001.

3.1.3. Análisis Descriptivo de la segunda Hipótesis Específica

Para realizar el análisis descriptivo de la primera hipótesis específica se utilizará los diagramas generados por el programa SPSS 22, donde se puede extraer y mostrar la media, mediana y desviación estándar de este modo se muestra en la tabla.

Tabla 29: Analisis Descriptivo - Eficacia

| Descriptivos | | | | | |
|---|-----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|
| | | Eficacia_Antes | | Eficacia_Después | |
| Descripción | | Estadístico | Error estándar | Estadístico | Error estándar |
| Media | | 0.8983 | 0.01652 | 0.9678 | 0.00916 |
| 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 0.8645 | | 0.9491 | |
| | Límite superior | 0.9321 | | 0.9866 | |
| Media recortada al 5% | | 0.9013 | | 0.9730 | |
| Mediana | | 0.8787 | | 1.0000 | |
| Varianza | | 0.008 | | 0.003 | |
| Desviación estándar | | 0.09047 | | 0.05020 | |
| Mínimo | | 0.74 | | 0.84 | |
| Máximo | | 1.00 | | 1.00 | |
| Rango | | 0.26 | | 0.16 | |
| Rango intercuartil | | 0.17 | | 0.08 | |
| Asimetría | | -0.180 | 0.427 | -1.297 | 0.427 |
| Curtosis | | -1.265 | 0.833 | 0.539 | 0.833 |

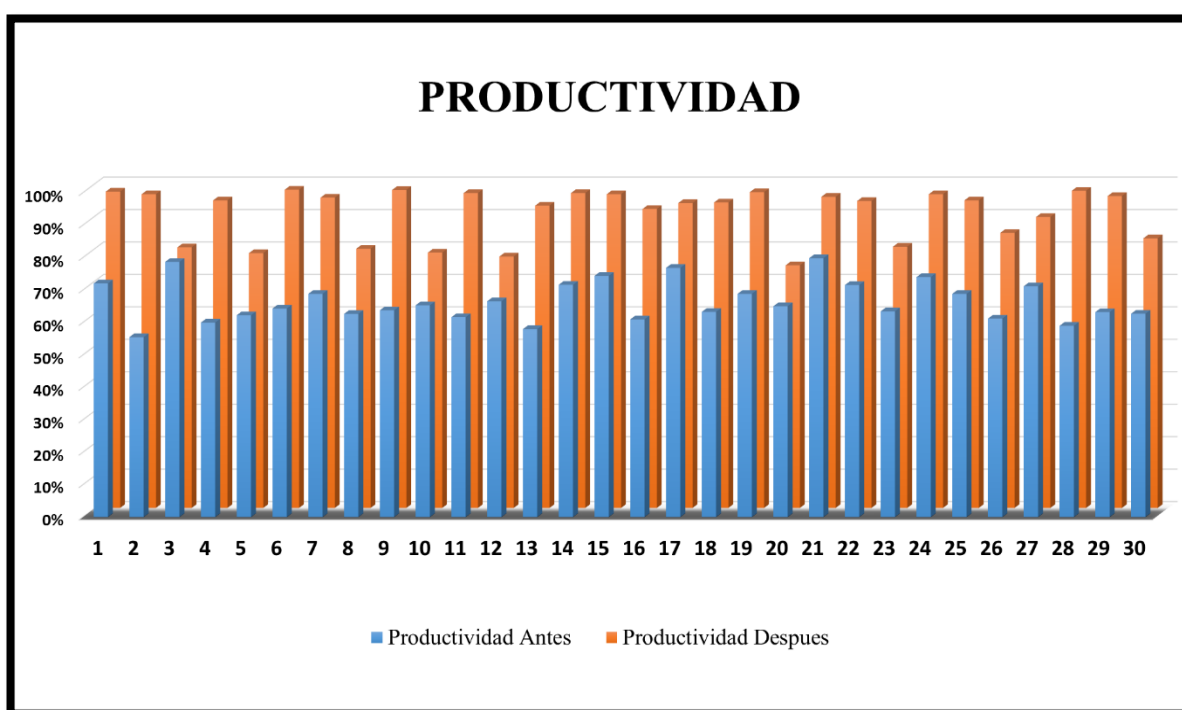
Fuente: SPSS

Donde se puede observar que la media de la eficacia de antes es igual a 0.8983; la mediana es de 0.8787 y la desviación estándar es de 0.09047. También se puede observar la media de la eficacia de después es igual a 0.9678; la mediana es de 1, y la desviación estándar es de 0.05020.

Resultados Antes y Después de la Implementación

El siguiente grafico indica un incremento en la productividad aplicando el Estudio de Métodos y Tiempos, se representó a través de un gráfico de barras donde se evidencia la diferenciación a través de porcentajes respecto a los 30 días analizados la cual trajo una mejora del 30.04%, la cual se ve representada con las barras de color naranja y a su vez la representación con las barras de color azul, lo cual muestra la situación anterior de la empresa con respecto a la productividad.

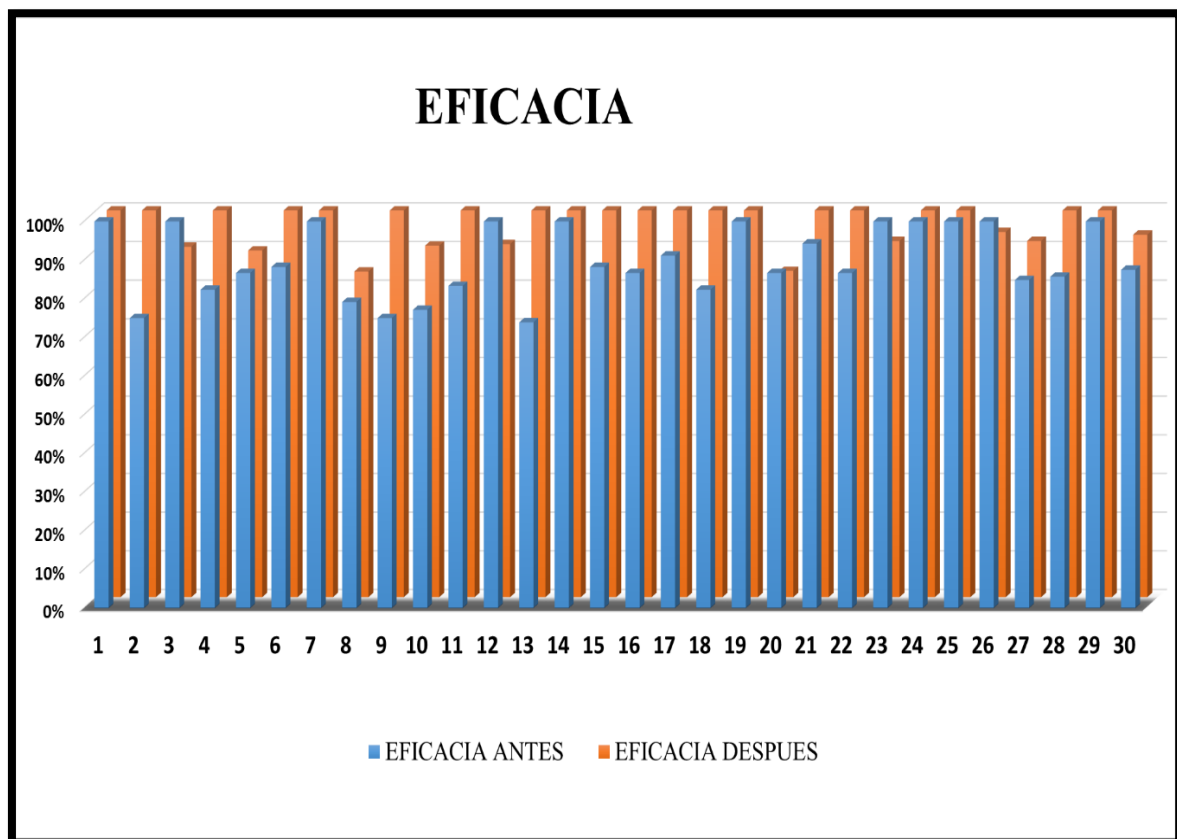
Gráfico 20: Productividad Antes y Después



Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente, se realizó una comparación con respecto a la eficacia donde se puede observar que hay un incremento de las cantidades mostradas en esta investigación durante un periodo 30 días en la eficacia después, también se puede observar la variación en porcentaje mostrado en el gráfico 21. Donde se puede apreciar que en el gráfico de barras azul se visualiza las cantidades iniciales de la eficacia del proceso de despacho de la empresa EDESAC y también en el gráfico de color naranja se observa una mejora en la eficacia después, con una mejora del 8.61%.

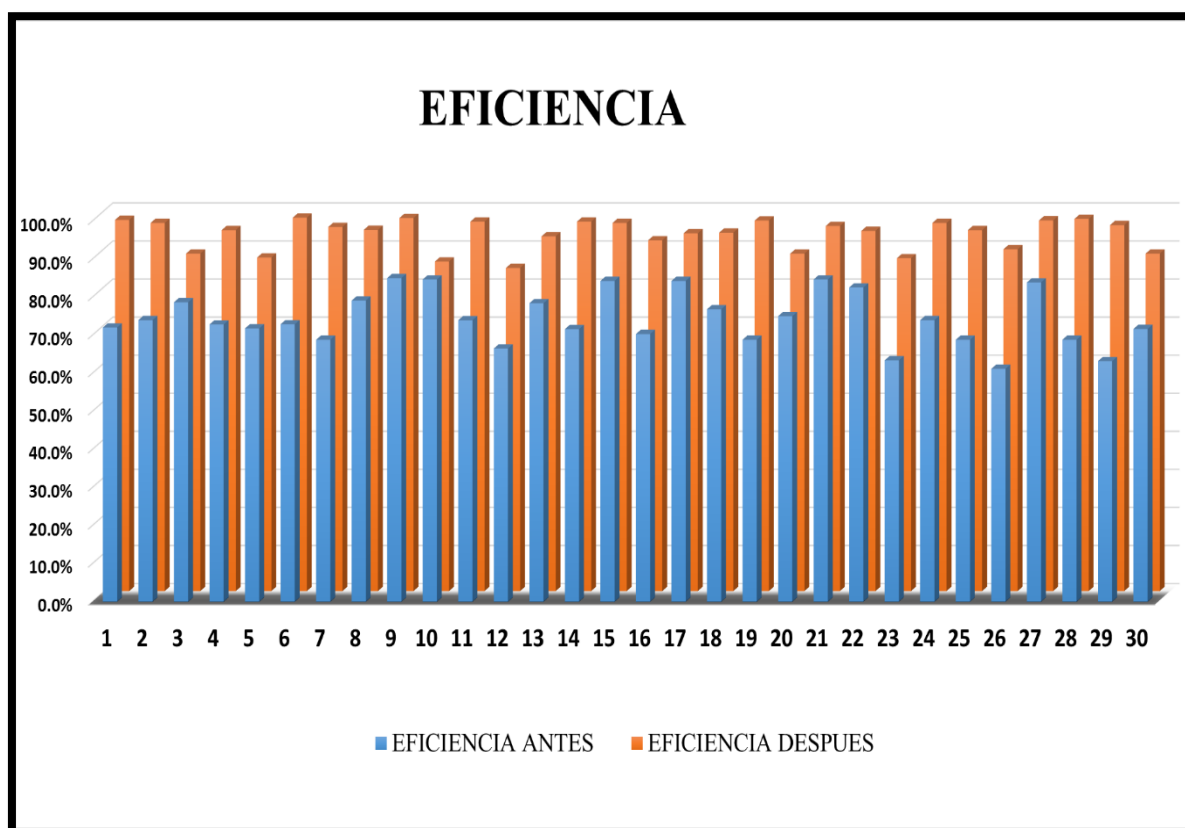
Gráfico 21: Eficacia Antes y Después



Fuente: Elaboración Propia

Por último se realizó una comparación entre las eficiencias, donde se puede notar un incremento de la eficacia después durante un periodo de estudio de 30 días, lo cual representa el tiempo asignado para el proceso de despacho así se ve reflejado en una variación porcentual mostrado en el gráfico 22. Donde se puede observar que en el gráfico de barras azul se visualiza los tiempos iniciales representado en porcentajes y en el gráfico de color naranja se observa una mejora en la eficiencia después en el proceso de despacho de la empresa EDESAC, con una mejora del 19.64%.

Gráfico 22: Eficiencia Antes y Después



Fuente: Elaboración Propia

3.2. Análisis Inferencial

3.2.1. Análisis de la Hipótesis General

Ha: El estudio de método y tiempos mejora la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Lo primero en realizar será contrastar nuestra hipótesis general, lo cual es obligatorio llevar a cabo la prueba de normalidad entre la productividad de antes y después, para poder definir si tiene un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Lo cual, para ello elegimos el estadígrafo de Shapiro Wilk, ya que nuestros datos son menor o igual a 30, si los datos fueran mayor a 30 se escogeris el estadígrafo de Kolmogorov-Smirmov.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 30: Prueba de normalidad de productividad con Shapiro Wilk

| Pruebas de normalidad | | | |
|-----------------------|--------------|----|-------|
| | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Eficiencia_Antes | 0.943 | 30 | 0.113 |
| Eficiencia_Despues | 0.861 | 30 | 0.001 |

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

De acuerdo a la tabla 30, se puede observar e indicar la significancia de ambas productividades, donde la significancia de la productividad de antes indica un 0.113 y la significancia de la productividad de después indica un 0.001, dado que la significancia de la productividad de antes es mayor que 0.05 y la significancia de la productividad de después es menor que 0.05, nos indica que para realizar la contratación de hipótesis se debe usar un estadígrafo no paramétrico, lo cual en este caso usaremos la prueba de Wilcoxon.

Constrastación de Hipotesis General

H₀: El estudio de métodos y tiempos no mejora la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

H_a: El estudio de métodos y tiempos mejora la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 31: Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|--------|----------|--------|--------|
| | N | Media | estándar | Mínimo | Máximo |
| Productividad_Antes | 30 | 0.6651 | 0.06271 | 0.55 | 0.80 |
| Productividad_Despues | 30 | 0.9087 | 0.07740 | 0.75 | 0.98 |

Fuente: SPSS

De acuerdo a la Tabla 31, se puede demostrar que la media de la productividad de antes (0.6651) es menor que la media de la productividad de después (.9087), ya que la regla de decisión nos indica que cuando **H₀**: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, la hipótesis nula queda totalmente rechazada, la cual era el estudio de métodos y tiempos no mejora la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Por ende, se acepta la hipótesis de investigación o hipótesis alterna **H_a**: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$, donde se puede observar e indicar que hay un increment de productividad, la cual queda demostrado que el estudio de métodos y tiempos mejora la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Luego de confirmar que el analisis es el correcto se procedera con el analisis mediante el pvalor o significancia de los resultados previamente hechos en la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 32: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Productividad

| Estadísticos de prueba ^a | |
|-------------------------------------|--|
| | Productividad_Despues - Productividad_Antes |
| Z | -4,782 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0.000 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS

De acuerdo a la Tabla 32, se puede observar e indicar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad de antes y después es de 0.000, según la regla de decision nos indica que si nuestra significancia es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna o de investigador, que en este caso sería el estudio de métodos y tiempos mejora la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: El estudio de método y tiempos mejora la eficacia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Lo primero en realizar será contrastar nuestra de la primera hipótesis específica, lo cual es obligatorio llevar a cabo la prueba de normalidad entre la eficacia de antes y después, para poder definir si tiene un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Lo cual, para ello elegimos el estadígrafo de Shapiro Wilk, ya que nuestros datos son menor o igual a 30, si los datos fueran mayor a 30 se escogeris el estadígrafo de Kolmogorov-Smirmov.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 33: Prueba de normalidad de eficacia con Shapiro Wilk

| Pruebas de normalidad | | | |
|-----------------------|--------------|----|-------|
| | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Eficacia_Antes | 0.868 | 30 | 0.001 |
| Eficacia_Despues | 0.679 | 30 | 0.000 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

De acuerdo a la tabla 33, se puede observar e indicar la significancia de ambas eficacias, donde la significancia de la eficacia de antes indica un 0.001 y la significancia de la eficacia de después indica un 0.000, dado que la significancia de la eficacia de antes es menor que 0.05 y la significancia de la eficacia de después es menor que 0.05, nos indica que para realizar la contratación de hipótesis se debe usar un estadígrafo no paramétrico, lo cual en este caso usaremos la prueba de Wilcoxon.

Constrastación de nuestra primera hipótesis específica

Ho: El estudio de métodos y tiempos no mejora la eficacia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Ha: El estudio de métodos y tiempos mejora la eficacia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 34: Comparación de medias de eficacia antes y después con Wilcoxon

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|--------|---------------------|--------|--------|
| | N | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
| Eficacia_Antes | 30 | 0.8983 | 0.09047 | 0.74 | 1.00 |
| Eficacia_Después | 30 | 0.9678 | 0.05020 | 0.84 | 1.00 |

Fuente: SPSS

De acuerdo a la Tabla 34, se puede demostrar que la media de la eficacia de antes (0.8983) es menor que la media de la eficacia de después (.9678), ya que la regla de decisión nos indica que cuando **H₀**: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, la hipótesis nula queda totalmente rechazada, la cual era el estudio de métodos y tiempos no mejora la eficacia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Por ende, se acepta la hipótesis de investigación o hipótesis alterna **H_a**: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$, donde se puede observar e indicar que hay un incremento de eficacia, la cual queda demostrado que el estudio de métodos y tiempos mejora la eficacia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Luego de confirmar que el análisis es el correcto se proceda con el análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados previamente hechos en la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 35: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para eficacia

| Estadísticos de prueba ^a | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| | Eficacia_Despues - Eficacia_Antes |
| Z | -3,194 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0.001 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS

De acuerdo a la Tabla 35, se puede observar e indicar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia de antes y después es de 0.001, según la regla de decisión nos indica que si nuestra significancia es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna o de investigador, que en este caso sería el estudio de métodos y tiempos mejora la eficacia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

Ha: El estudio de método y tiempos mejora la eficiencia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Lo primero en realizar será contrastar nuestra de la primera hipótesis específica, lo cual es obligatorio llevar a cabo la prueba de normalidad entre la eficiencia de antes y después, para poder definir si tiene un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Lo cual, para ello elegimos el estadígrafo de Shapiro Wilk, ya que nuestros datos son menor o igual a 30, si los datos fueran mayor a 30 se escogería el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 36: Prueba de normalidad de eficiencia con Shapiro Wilk

| Pruebas de normalidad | | | |
|-----------------------|--------------|----|-------|
| | Shapiro-Wilk | | |
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Eficiencia_Antes | 0.943 | 30 | 0.113 |
| Eficiencia_Despues | 0.861 | 30 | 0.001 |

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

De acuerdo a la tabla 36, se puede observar e indicar la significancia de ambas eficiencia, donde la significancia de la eficiencia de antes indica un 0.113 y la significancia de la eficiencia de después indica un 0.001, dado que la significancia de la eficiencia de antes es mayor que 0.05 y la significancia de la eficiencia de después es menor que 0.05, nos indica que para realizar la contratación de hipótesis se debe usar un estadígrafo no paramétrico, lo cual en este caso usaremos la prueba de Wilcoxon.

Constrastación de nuestra segunda hipótesis específica

Ho: El estudio de métodos y tiempos no mejora la eficiencia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Ha: El estudio de métodos y tiempos mejora la eficiencia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Regla de decisión:

$$\mathbf{H_o: \mu Pa \geq \mu Pd}$$

$$\mathbf{H_a: \mu Pa < \mu Pd}$$

Tabla 37: Comparación de medias de eficiencia antes y después con Wilcoxon

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|---------------------------|----|--------|---------------------|--------|--------|
| | N | Media | Desviación estándar | Mínimo | Máximo |
| Eficiencia_Antes | 30 | 0.7441 | 0.06933 | 0.61 | 0.85 |
| Eficiencia_Despues | 30 | 0.9376 | 0.04001 | 0.85 | 0.98 |

Fuente: SPSS

De acuerdo a la Tabla 37, se puede demostrar que la media de la eficiencia de antes (0.7441) es menor que la media de la eficiencia de después (.9376), ya que la regla de decisión nos indica que cuando **H₀**: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, la hipótesis nula queda totalmente rechazada, la cual era el estudio de métodos y tiempos no mejora la eficiencia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Por ende, se acepta la hipótesis de investigación o hipótesis alterna **H_a**: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$, donde se puede observar e indicar que hay un incremento de eficiencia, la cual queda demostrado que el estudio de métodos y tiempos mejora la eficiencia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Luego de confirmar que el análisis es el correcto se procedera con el análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados previamente hechos en la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 38: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para eficiencia

| Estadísticos de prueba^a | |
|---|--|
| | Eficiencia_Despues - Eficiencia_Antes |
| Z | -4,782 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0.000 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS

De acuerdo a la Tabla 38, se puede observar e indicar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia de antes y después es de 0.000, según la regla de decision nos indica que si nuestra significancia es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna o de investigador , que en este caso sería el estudio de métodos y tiempos mejora la eficiencia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

IV. DISCUSIÓN

Según análisis de esta investigación se pudo determinar que aplicando el estudio de métodos y tiempos, la productividad ha mejorado pasando de 0.669 a 0.870, logrando un incremento del 30.04%, en esta investigación aparte de incrementar la productividad se definió un método de trabajo más útil y ahorrador; lo cual concuerda con ALZATE y SÁNCHEZ. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo clásico de dama en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Bogotá. Universidad Tecnológica de Pereira. (2013).pp77; lo cual afirma que con la aplicación del estudio de métodos y tiempo mejora la productividad significativamente logrando identificar las secuencias de la tareas, el método que se realiza y los operarios calificados para la fabricación del calzado. Además logro determinar un nuevo procedimiento de producción más útil, ahorrador y el tiempo estándar para la línea de producción de la empresa Caprichosa.

Del análisis se puede determinar que la eficiencia ha mejorado pasando de 0.769 a 0.920 logrando un incremento de 19.64 %, lo cual concuerda con FLORES, Patricia. Estudio de Tiempos y Movimientos en el Área de Serigrafía. Tesis (Título de Ingeniero de Producción) Lima: Universidad Simón Bolívar Coordinación de Ingeniería de Producción. 2015.; señala que para el desarrollo de la práctica se estandarizaron los procesos mediante un estudio de tiempos y movimientos, para esto se tuvieron que identificar todas las actividades del proceso productivo, luego se procedió a la toma de tiempos y se documentó en Excel para calcular el tiempo estándar analizando cada procedimiento y método empleado. La mejora de procesos en las empresas gráficas del sector manufacturero, en este caso Color Way SAS, tienen un impacto directo en el crecimiento de la producción, en la calidad del servicio y en el mejoramiento continuo de la empresa, resultando en una alta competitividad, es así que en este trabajo obtuvo como resultados un incremento del 7% de eficiencia, es decir un 67% de eficiencia respecto a la eficiencia anterior de la empresa que estaba en un 60%, logrando un rendimiento óptimo de los operarios y de la maquinaria.

Del análisis se puede determinar que la eficacia ha mejorado pasando de 0.871 a 0.946 logrando un incremento de 8.61%, lo cual concuerda con MARINA, Pedro. Estudio de Tiempos y Movimientos en producción de calzado Gabriel. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) México: Universidad Nacional Autónoma de México. 2015; ya que con el estudio de tiempos se va a reducir los tiempos improductivos y aumentar la productividad de la empresa, convirtiéndola mucho más competitiva a nivel nacional y local. Se concluye que se combinan 32 operaciones con el afán de reducir transportes y esperas, se eliminan 42 transportes entre trasladar material y posicionar, se eliminan 3 almacenamientos 14 esperas. El tiempo estándar para que 1 solo obrero realice todo el proceso de producción con el método actual es 3008.98 min, con el método propuesto será 2607.58 min lo que indica una reducción de 401.40 min es decir 13,43%. El tiempo estándar de la planta de producción de calzado Gabriel se reducirá de 863.23 a 766.31 min, disminuyendo 96.92 minutos improductivos y permitiendo un incremento de la capacidad de producción de 12.65%.

V. CONCLUSIÓN

Como primera conclusión se determinó que el estudio trajo un incremento no solo porcentual sino monetario, ya que al mejorar los tiempos de despacho; se logró como principal objetivo mejorar la fluidez de entrega de pedido, que trajo consigo que se despachara y entregara a tiempo, y esto aumento la productividad en 30.04%, lo cual hubo una reducción de costos de un S/.718.00 (14.6%).

Como segunda conclusión, en la aplicación del estudio de métodos y tiempos se incrementó la eficiencia en el proceso de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C. La eficiencia en el proceso de despacho incremento en un 19.64% debido a un eficiente análisis del proceso de despacho, lo cual redujo los tiempos, actividades y costos del proceso de despacho de la empresa EDESAC.

Como tercera conclusión, en la aplicación del estudio de métodos y tiempos se incrementó la eficacia en el proceso de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C. La eficacia presenta un incremento del 8.61%, esta cifra indica un aumento en una tasa de cumplimiento del parámetro establecido y ejerciendo una notable ejecución del estudio de tiempos, así como también un estudio de métodos que finalizan con un incremento favorable y aceptable para la productividad en la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

VI. RECOMENDACIÓN

Se recomienda que habiendo incrementado la productividad como consecuencia de la aplicación del estudio del trabajo analizar áreas y métodos utilizados de la empresa Emulsiones y derivados del Perú S.A.C., el método de un trabajo es un factor clave lo cual influye en la productividad, lo cual se debe interactuar con los operarios encargados del proceso, para analizar y lograr obtener mayor detalle de los procesos de Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C.

Se recomienda que habiendo incrementado la eficiencia como consecuencia de la aplicación del estudio de métodos y tiempos, se aplique este método en diferentes áreas de las empresas, es de vital importancia tener mucho cuidado y darle especial cuidado al factor humano, tener en cuenta todo lo que implica la operación de forma minuciosa, y la calificación que se le brindará a cada operario de acuerdo a su desempeño en la operación realizado en el día a día, así como los suplementos que se le brindaran para establecer el tiempo estándar de forma adecuada.

Se recomienda que habiendo incrementado la eficacia como consecuencia de la aplicación del estudio de métodos y tiempos se sugiere lo siguiente para trabajos posteriores: Aplicar este estudio es un método utilizable en toda organización, es necesario indicar que un proyecto de mejora con este método no es complejo y tiene un bajo costo. Así mismo resultado favorable y beneficioso el uso del estudio de métodos que permitieron un mejor desarrollo ergonómico y más cómodo para los procesos que ejercen los operarios. El tiempo de mejora con el nuevo tiempo estándar se debe revisar cada mes para poder identificar variaciones, en tanto la implementación de un mantenimiento preventiva es muy necesario para eliminar los tiempos muertos que existen en la empresa y a su vez se desarrolle con más rendimiento los procesos y se genere una mayor productividad, esto es recomendable en toda empresa que realice la técnica del estudio de tiempos y movimientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bavaresco, Aura. Proceso Metodológico de la Investigación (Como hacer un diseño de Investigación). Quinta Edición. Venezuela: Imprenta Internacional, CA Maracaibo. ISBN: 978-980-12-6758-4. 2006. Pág. 25.

Bernal, Cesar. Metodología de la Investigación para Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales. Segunda Edición. México: PEARSON EDUCACIÓN. ISBN: 970-26-0645-4. 2006. Pág. 119-123.

Biasca, Rodolfo. PRODUCTIVIDAD: Un Enfoque Integral del Tema. Primera Edición. Argentina: Ediciones Macchi. 1984. Pág. 113-114. ISBN: 950-537-045-8.

Caso, Alfredo. Técnicas de medición de trabajo. Segunda edición. España: Editorial Fundación Confemetal. ISBN: 978-84-96169-89- 8. 2006. Pág. 63-66.

Diaz, Víctor. Metodología de la Investigación Científica y Bioestadística para Profesionales y Estudiantes de Ciencias. Segunda Edición. Chile: RIL EDITORES y Universidad Finis Terrae. ISBN: 978-956-284-1. 2009. Pág. 79.

Galindo, Luis. Técnicas de Investigación en sociedad, cultura y comunicación. Primera Edición. México: PEARSON EDUCACIÓN. ISBN: 968-444-262-9. 1998. Pág. 281.

Garcia, Roberto. Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo. Segunda Edición. Estados Unidos: McGraw- Hill Interamericana Editores S.A. ISBN: 978-970-10-4657-9. 2005. Pág. 33, 185.

Gómez, Marcelo. Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. Primera Edición. Argentina: Editorial Brujas. ISBN: 987-591-026. 2006. Pág. 119.

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill Interamericana. ISBN: 978-607-15-0291-9. 2010. Pág. 36.

Hurtado de Barrera, Jacqueline. Metodología de la Investigación Holística Guía para la comprensión Holística de la ciencia. Cuarta Edición. Colombia: Quirón Ediciones S.A. Cooperativa Editorial Magisterio. ISBN: 9789-8063-0606-6. 2010. Pág. 831.

Kanawaty, George. Introducción al Estudio de Trabajo. Cuarta edición. Ginebra: Editorial Oficina Internacional del trabajo. ISBN: 92- 2-307108-9. 1998. Pág. 521.

Pérez, José. Gestión por Procesos. Cuarta Edición. España: ESIC EDITORIAL. ISBN: 978-84-7356-697-1. 2010. Pág. 158.

Pitarque, Alfonso. Métodos y Diseños de Investigación. Primera Edición. Madrid: Alianza Editorial. ISBN 84-604-7763-0. 2004. Pág. 6.

Niebel, Benjamín. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. Dúo décima edición. México. Miembro de la cámara nacional de la industria editorial mexicana. ISBN: 978-970-10-6962-2. 2009. Pág. 345.

Prokopenko, Joseph. 1989. LA GESTION DE LA PRODUCTIVIDAD. Primera edición. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 1989. pág. 42. ISBN: 92-2-305901-1.

Sabino, Carlos. Los Caminos de la Ciencia: Una Introducción del Método Científico. Segunda Edición. Venezuela: Editorial Panapo. ISBN: 980-230-795-5. 1986. Pág. 48.

Sampieri, Roberto Hernández, Collado, Carlos Fernández y Lucio, Pilar Baptista. Metodología de la investigación. MEXICO: McGraw-Hili Interamericana, ISBN: 310. 970-10-5753-8. 2006. pág. 148, 882.

Valderrama, Santiago. Pasos para Elaborar Proyectos de Investigación Científica. 2a ed. Lima: Editorial San Marcos, ISBN: 9786123028787. 2014. Pág. 81.

ALZATE, Nathalia Y SANCHEZ, Julián. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Colombia: Universidad tecnológica Pereira. 2013.

CAJAMARCA, Diego. Estudio de tiempos y movimientos de producción en planta, para mejorar el proceso de fabricación de escudos en Kaia bordados. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Colombia: Universidad militar nueva granada de Colombia. 2015.

FLORES, Patricia. Estudio de Tiempos y Movimientos en el Área de Serigrafía. Tesis (Título de Ingeniero de Producción) Lima: Universidad Simón Bolívar Coordinación de Ingeniería de Producción. 2015.

JARA, Gustavo. Incremento de la Productividad en la producción del maracuyá, mediante enfoque de mejora continua, en la finca vista – horizonte ubicada en la provincia de santo domingo de los Tsáchilas. Tesis (Titulo de obtención del grado de magister en ingeniería industria) Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. 2017.

MARINA, Pedro. Estudio de Tiempos y Movimientos en Estaciones de Transferencias de Residuos Sólidos. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) México: Universidad Nacional Autónoma de México. 2015

MARTÍNEZ, Cynthia. Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de Lima con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas, Lima, 2011.

MORENO, Rodrigo. Propuesta de mejoramiento de la productividad, en la línea de elaboración de armadores, a través de un estudio de tiempos del trabajo, en la empresa de productos plásticos PARTIPLAST. Tesis (Titulo de obtención del grado de Magíster en Ingeniería Industrial) Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. 2017.

POMACAJA, Carlos. Lean manufacturing para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa Multiservice Robin EIRL, 2014. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad César Vallejo, Lima, 2015

RAMOS, Ernesto y VENTO, Guillermo, (2013). Propuesta de mejora en el área de producción de sólidos para un laboratorio farmacéutico. Tesis (Magíster en Ingeniero Industrial). Perú: Pontificia Universidad Católica Del Perú, facultad de Facultad De Ingeniería Y Arquitectura, 2013.

Mokate, Karen. Eficacia, Eficiencia, Equidad y Sostenibilidad ¿Qué Queremos decir? Primera Edición. Estados Unidos: Banco Internacional de desarrollo y Departamento de integración. 2001. Pág. 2-10.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPOTESIS |
|---|--|---|
| Generales | | |
| ¿De qué manera se puede mejorar la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C. aplicando Estudios de Métodos y Tiempos, ATE VITARTE? | Determinar el efecto de la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C. aplicando Estudios de Métodos y Tiempos, ATEVITARTE. | De qué manera la aplicación de Estudios de Métodos y Tiempos mejorara la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C, ATEVITARTE. |
| Específicos | | |
| ¿De qué manera se puede mejorar la eficacia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C. aplicando Estudios de Métodos y Tiempos, ATE VITARTE? | Determinar el efecto de la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C. aplicando Estudios de Métodos y Tiempos, ATEVITARTE. | De qué manera la aplicación de Estudios de Métodos y Tiempos mejorara la eficiencia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C, ATEVITARTE. |
| ¿De qué manera se puede mejorar la eficiencia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C. aplicando Estudios de Métodos y Tiempos, ATE VITARTE? | Determinar el efecto de la productividad en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C. aplicando Estudios de Métodos y Tiempos, ATEVITARTE. | De qué manera la aplicación de Estudios de Métodos y Tiempos mejorara la eficacia en la línea de despacho de la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C, ATEVITARTE. |

Anexo 2: Encuesta en la línea de despacho



ENCUESTA EN LA LÍNEA DE DESPACHO

INSTRUCCIONES: Conteste las preguntas con unacruz en la casilla, luego asigne el grado de importancia de todos los problemas mencionados.

| CRITERIO | 1 | 2 |
|----------|----|----|
| | SI | NO |

¿Considera un problema importante en la línea de despacho?

| | 1 | 2 | GRADO DE IMPORTANCIA |
|---|---|---|----------------------|
| Desorganización de actividades | | | |
| Materiales inadecuados | | | |
| Mala Comunicación | | | |
| Prioridad a la rapidez del pedido | | | |
| Falta de seguimiento en la línea productiva | | | |
| Error Humano | | | |
| Cansancio | | | |
| Exceso de Confianza | | | |
| Falta de información sobre nuevos métodos | | | |
| Personal Insuficiente | | | |
| Exceso de costos de materiales | | | |
| Falta de Coordinación | | | |
| Falta de procedimiento en la línea | | | |
| Excesivo ingreso de solicitudes | | | |

¿Tiene usted otro problema de las que no se encuentra en la lista?

Anexo 3: Ficha de Observación de la Variable Estudio de Tiempo

FICHA DE ESTUDIO DE TIEMPOS

| | |
|---------|--|
| EMPRESA | |
| AREA | |
| FECHA | |
| PROCESO | |

[illegible]

| SUPLEMENTOS | |
|-------------|--|
| | |
| | |
| | |
| TOTAL | |

Anexo 4: Ficha de Observación de la Variable Productividad

| |
|------------------------------------|
| FICHA DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD |
|------------------------------------|

| | |
|---------|--|
| EMPRESA | |
| AREA | |
| FECHA | |
| PROCESO | |







| DIA | Tiempo Esperado (min.) | Tiempo Alcanzado (min.) | Cantidad Programada (unid.) | Cantidad Despachada (unid.) | Eficiencia | Eficacia | Productividad |
|-----|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|----------|---------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Anexo 5: Ficha de Observación de la Variable Actividades que Añaden Valor

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO

| | |
|----------|--|
| OBJETIVO | |
| PROCESO | |
| AREA | |

| RESUMEN | | |
|-----------|---------|-----------|
| ACTIVIDAD | SIMBOLO | RESULTADO |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| N° | ACTIVIDAD |  |  |  |  |  |  | TIEMPO ESTIMADO (min.) | DISTANCIA (mts.) | OBSERVACIONES |
|----|-----------|---|---|---|---|---|---|------------------------|------------------|---------------|
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |

| | | |
|--|--|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS | Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1 |
|--|--|---|

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: **"Aplicación del Estudios de Métodos y Tiempos para mejorar la productividad en la línea de despacho en la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C., ATE VITARTE, 2018"**, del estudiante ARBIETO PALOMINO, XIMENA; tiene un índice de similitud de 14 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.


El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 22 Noviembre del 2018



DR. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
 Coordinador de Investigación de la EP de
 Ingeniería Industrial

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del ⁶Estudios de Métodos y Tiempos para mejorar la productividad en la línea de despacho en la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C., ATE VITARTE, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORA:
Arbieta Palomino, Ximena

ASESOR:
Dr. Jorge Nelson Malpartida Gutiérrez

Match Overview

14%

Match 1 of 33

Currently viewing standard sources

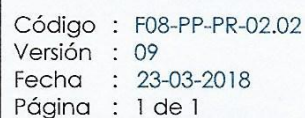
View English Sources (Beta)

Matches

| | | | |
|----|------------------------------|-----------------|-----|
| 1 | repositorio.ups.edu.pe | Internet Source | 2% |
| 2 | repositorio.unilivre.edu... | Internet Source | 1% |
| 3 | biological.epm.edu.ec | Internet Source | 1% |
| 4 | Submitted to Universid... | Student Paper | 1% |
| 5 | tesis.pucp.edu.pe | Internet Source | 1% |
| 6 | bibliodigital.tec.ac.cr | Internet Source | 1% |
| 7 | repositorioacademico... | Internet Source | 1% |
| 8 | repositorio.uta.edu.ec | Internet Source | 1% |
| 9 | ingenieriametodos.bio... | Internet Source | 1% |
| 10 | repositorio.unimilitar.ed... | Internet Source | <1% |
| 11 | bibadm.ucta.edu.ve | Internet Source | <1% |
| 12 | repositorio.une.edu.pe | Internet Source | <1% |
| 13 | physica.es | Internet Source | <1% |
| 14 | repositorio.unop.edu.pa | Internet Source | <1% |
| 15 | cybertesis.unimsm.edu... | Internet Source | <1% |

Page: 1 of 113 Word Count: 18389

Text-only Report High Resolution On





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Arbieto Palomino, Ximena

INFORME TÍTULADO:

“Aplicación del Estudios de Métodos y Tiempos para mejorar la productividad en la línea de despacho en la empresa Emulsiones y Derivados del Perú S.A.C., ATE VITARTE, 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniera Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 03 de Julio del 2018

NOTA O MENCIÓN: 14



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN